This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

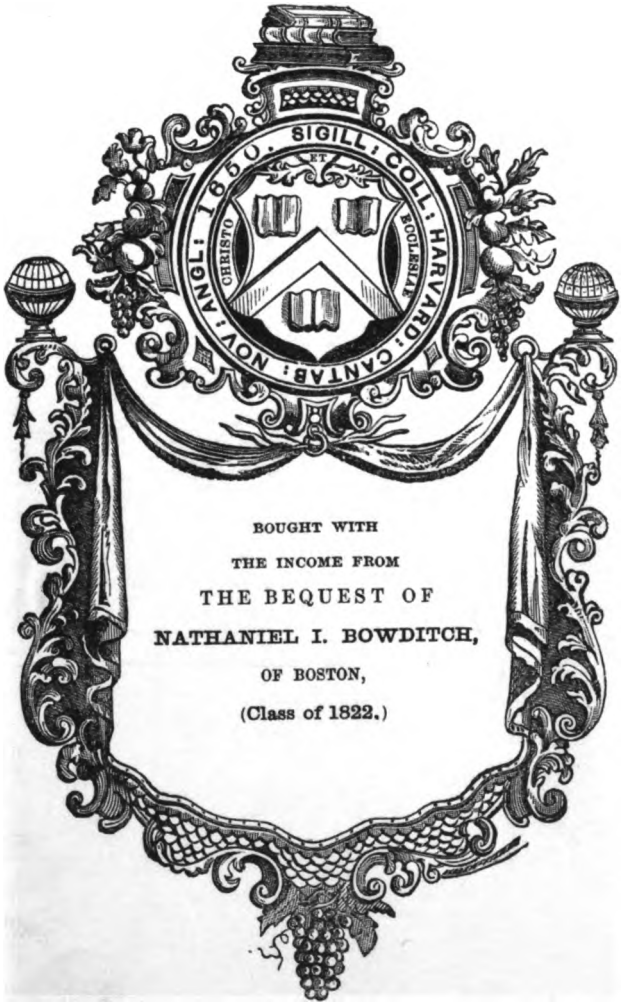
About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

WIDENER LIBRARY
HX GQVS M

Digitized by Google

Geog 14.200



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Annales

de

Géographie

Digitized by Google

Digitized by Google

Annales de Géographie

Publiées sous la direction de MM.

P. VIDAL DE LA BLACHE

Sous-directeur et maître de conférences à l'École normale supérieure

et

MARCEL DUBOIS

Professeur de Géographie coloniale à la Faculté des lettres de Paris

TOME II

OCTOBRE 1892 A JUILLET 1893

PARIS

ARMAND COLIN ET Cie, ÉDITEURS

5, RUE DE MÉZIÈRES, 5

1893

Tous droits réservés.

Digitized by Google

Geog. 14. 200

HARVARD COLLEGE
JUN 4 1896
LIBRARY.
Bowditch fund.

8193
21-1

Digitized by Google

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I

L'HYDROGRAPHIE DES EAUX DOUCES

MÉTHODES EMPLOYÉES POUR L'ÉTUDIER : RECHERCHE D'UNE MEILLEURE CLASSIFICATION

I

Le géographe qui étudie la circulation des eaux douces à la surface des continents n'en peut comprendre le mécanisme que s'il considère à la fois la nature géologique du sol, son relief, et le régime des pluies des grandes régions hydrographiques du globe. Il est impossible de s'en tenir à un seul ou à deux de ces trois ordres de faits. Or, dans la plupart des livres qui sont consacrés à l'étude générale des cours d'eau et des lacs, la classification est presque bornée aux faits de géologie et de relief. Les fleuves sont rangés en trois catégories, comme les phénomènes de relief : fleuves de montagnes, de plateaux, de plaines, voilà les termes que nous rencontrons le plus souvent. Notre subtilité va parfois jusqu'à distinguer des fleuves *normaux* qui ont le privilège de posséder un cours supérieur, un cours moyen, un cours inférieur, et des fleuves *anormaux* en lesquels prédomine une de ces trois formes : dans le détail des descriptions, mais non dans les classifications initiales, des délicats analysent les conditions de naissance des divers fleuves, suivant qu'ils doivent leurs eaux à des glaciers, à des lacs ou à des sources. C'est à ce titre aussi que l'on fait intervenir la géologie, pour corriger ce qu'une classification fondée sur le relief du terrain aurait d'exclusif ; ainsi compare-t-on la Seine et la Loire, qui nées sous un même climat, sont pourtant si différentes l'une de l'autre. Quant aux phénomènes climatériques, surtout aux pluies, dont les cours d'eau sont l'expression visible, la répercussion intéressante, on ne les fait intervenir que beaucoup plus rarement, avec une discrétion voisine de la négligence. A force de bien

Digitized by Google

considérer la forme des lits de fleuves, des cuvettes lacustres, et la nature des matériaux qui les composent, nous ne voyons plus l'eau qui les remplit, qui s'y renouvelle plus ou moins vite; ou si nous l'étudions, c'est avec des méthodes de comparaison qui dérivent toujours de la géologie et de l'orographie. Cette fâcheuse habitude tient à la croyance longtemps accréditée chez les géographes que la géologie est la seule base de leur science; il est temps d'interroger les physiciens et d'attirer l'attention sur les études climatologiques. C'est par là que nous aurons logiquement accès vers la botanique, la zoologie et l'anthropologie; la géographie deviendra ainsi philosophique et compréhensive, c'est-à-dire cohérente.

L'importance de chacun des trois éléments qui donnent aux cours d'eau leur caractère propre, pente, géologie, chute de pluie, varie d'ailleurs suivant l'exposition et la latitude. Une roche, perméable par sa composition chimique, cesse de l'être en fait dès qu'elle est exposée à une érosion violente que provoque l'extrême inclinaison de ses couches en formes abruptes et l'intensité des pluies; dans ce cas elle n'empêche plus un torrent de se former; mais le torrent charrie beaucoup plus d'alluvions : à cela se borne la différence qui le sépare d'un torrent coulant sur des roches imperméables. En ce cas c'est la pente qui, combinée avec la quantité d'eau tombée et la violence des averses, prime et efface le phénomène géologique. Dans des plaines situées sous l'équateur et exposées à des pluies intenses, les facultés d'absorption d'un terrain perméable perdent singulièrement de leur valeur; car un sol perméable cesse d'absorber de l'eau dès qu'il est saturé et gorgé. C'est le cas d'une partie considérable du domaine de l'Amazone.

La nomenclature usuelle des descriptions géographiques atteste bien l'imperfection de nos méthodes d'analyse et de comparaison des phénomènes de l'hydrographie. Nous appliquons les mêmes termes descriptifs à des catégories très différentes de faits. Nous disons toujours qu'un fleuve *prend sa source;* or il est des fleuves qui, à proprement parler, n'ont point de sources, qui sont un produit direct du ruissellement, sans qu'une œuvre d'infiltration intervienne, ou qui ont seulement des sources intermittentes. L'expression « prendre sa source » est très vivante et très juste, quand on l'applique à un fleuve régulier comme la Seine, moins pour la Loire, très peu ou pas du tout pour tels cours d'eau de la péninsule des Balkans ou de l'Algérie qui sont surtout des fleuves de ruissellement superficiel, presque toujours misérables, souvent secs, exceptionnellement surabondants à la suite des pluies.

II

De même, quand on étudie le régime des cours d'eau, on a coutume de donner, à tous, trois dimensions d'après lesquelles on croit pouvoir

Digitized by Google

apprécier leurs caractères distinctifs, un *débit moyen*, un débit de *crue*, un débit d'*étiage*. Or il s'en faut de beaucoup que ces termes, souvent impropres à première vue, suffisent à classer en catégories homogènes les phénomènes prodigieusement variés de l'hydrographie des eaux courantes. Ce sont des expressions inventées par les géographes ou par les ingénieurs des pays tempérés de l'Europe occidentale et centrale; et elles portent la marque exclusive de cette origine. Même sur ce champ restreint d'observation hydrographique, cette simplicité de classification est trompeuse. Le « *débit moyen* de la Seine » est bien l'expression juste d'un fait matériel; en effet, nous voyons la Seine en cet état moyen pendant 300 jours au moins par an; de cet état moyen notre fleuve s'écarte peu et rarement. Mais pour déterminer le « volume moyen » de la Loire, il ne suffit pas d'observer des faits constants et concrets : il faut se livrer à une opération arithmétique dont le résultat est nécessairement une abstraction. Or nous sommes ici dans le domaine des sciences physiques et naturelles dont la méthode répugne à des procédés de ce genre. Prendrait-on des moyennes arithmétiques en matière de végétation et de faune? Pour donner une idée juste du régime de la Loire, il faut, au contraire, conserver l'expression de la brusquerie des écarts, marquer que le fleuve est souvent indigent, passe vite de l'extrême pauvreté à la surabondance, bref que son volume ordinaire, réel, ne ressemble en rien à ce qu'on imagine en combinant des extrêmes. Qui s'aviserait d'indiquer au médecin qui soigne un fiévreux une moyenne imaginaire de température du malade au lieu de l'allure des accès ?

A plus forte raison, quand on parle de fleuves vraiment intermittents, comme le sont de nombreux cours d'eau de l'Algérie, faut-il se garder d'établir un chiffre de *débit moyen*. Dans ce cas on commet non seulement une faute de méthode; mais, à supposer que l'emploi des moyennes arithmétiques soit légitime en la circonstance, on raisonne à faux. Tel fleuve d'Algérie (on n'a que l'embarras du choix) offre trois états au cours d'une année : un mois ou six semaines d'abondance ou même de surabondance que représentent les périodes de pluies orageuses d'hiver ou de printemps, huit ou neuf mois de maigreur plus ou moins accusée, deux mois de sécheresse à peu près totale. Comment de là tirer les éléments d'une moyenne? Quel rôle faire jouer, dans le calcul de tâtonnement auquel on se livre, à ces deux mois dont la valeur est exprimée par 0?

L'embarras d'appréciation est plus grand encore si nous considérons les pays où le phénomène des pluies n'a pas une périodicité annuelle parfaitement marquée, l'Australie par exemple. Là les pluies peuvent manquer pendant plusieurs saisons consécutives, tomber brutalement en l'espace de quelques jours ou même d'un seul. Là, les affluents restent coupés du fleuve principal pendant des mois entiers, deviennent

Digitized by Google

lagunes ou chapelets lacustres. Eh bien, si nous trouvons, dans une étude de ces cours d'eau si différents des nôtres, l'heureuse sagesse de ne jamais prononcer le mot de « moyenne », pourquoi ne pas appliquer la même mesure en un grand nombre de cas qui s'y prêtent tout aussi bien, sinon en tous les cas ?

Nous avons déjà indiqué la cause profonde de cette erreur de méthode qui dépare tant d'œuvres de géographie descriptive et même de géographie systématique : c'est l'habitude de ne considérer les fleuves que dans leurs rapports avec la nature et le relief du sol, et de ne prêter qu'une attention secondaire au phénomène essentiel et créateur des pluies. Cette habitude a elle-même son origine dans notre impuissance à nous débarrasser d'idées justes en nos pays, mais fausses sous d'autres latitudes, et contingentes. C'est toujours la Seine qui nous préoccupe, à laquelle nous pensons en France, parce que nous avons appliqué souvent, avec justice d'ailleurs, l'épithète « classique » au travail de Belgrand. Les Allemands, de même, ont dans l'esprit une notion générale de « fleuve » qui correspond aux caractères particuliers des fleuves de leur pays. Tels certains professeurs de rhétorique invoquent, en faveur de la science agricole de Virgile, peintre de la nature italienne, des exemples empruntés à nos pays du Nord et de l'Ouest. Pourtant il faudrait, quand il s'agit surtout de classifications de l'ordre des sciences physiques et naturelles, sortir de notre état d'esprit d'Européens d'Occident, du Sud ou du Centre, et embrasser l'ensemble des phénomènes hydrographiques du globe entier.

La considération de nos fleuves ne peut nous fournir les lignes d'une classification universelle. La Seine, le Rhin, le Danube, sont des mécanismes où les complexes influences de la nature des terrains, de la pente, des sources, etc... se mêlent et se répercutent de telle sorte qu'il n'y a prédominance d'aucun élément. Pourquoi? Parce que précisément le phénomène initial et créateur qui donne la matière des fleuves, la pluie, n'est pas assez intense pour masquer ces rouages multiples dont le jeu est si intéressant à observer en nos pays; c'est aussi parce que nous n'y sommes pas en présence de concentrations colossales comme celles de l'Amérique du Sud. Mais pensons aux fleuves de la zone tropicale qui représentent, en somme, la plus grande quantité d'eau courante circulant à la surface du globe, soit absolument, soit si l'on considère le rapport du volume d'eau à la surface drainée. Dans cette zone climatérique l'intensité des pluies a pour effet de réduire singulièrement l'importance des causes géologiques qui modifient un fleuve : on ne voit point, dans ces pays, ces contrastes à courtes distances qui nous sont familiers sous les hautes latitudes. Les domaines de la Loire et de la Seine, dans les mêmes conditions géologiques que nous connaissons à l'un et à l'autre, auraient, sous le climat des moussons, deux fleuves à peu près semblables ou du moins très peu différents l'un de l'autre. Là

Digitized by Google

en effet, la valeur du phénomène climatologique prime de beaucoup celle du phénomène géologique, perméabilité ou imperméabilité, dans la composition d'un fleuve ; le phénomène de relief conserve toujours, en revanche, un rôle essentiel. Il me semble donc acquis que l'on ne doit jamais étudier un fleuve, sans faire entrer en ligne de compte l'examen du régime des pluies de la région qu'il draine : la connaissance du relief importe beaucoup aussi, dans tous les cas ; la détermination des qualités géologiques du terrain, perméable à un degré quelconque ou imperméable, n'a pas toujours le même intérêt, bien qu'on ne doive jamais ou presque jamais s'abstenir d'y avoir recours. Ce n'est point faire tort à la science géologique que d'en supposer l'emploi délicat et dosé, et non l'application massive.

Beaucoup d'autres éléments contribuent à la formation des fleuves, par exemple la condition de la couverture végétale du sol, herbes ou forêts. Mais à cet égard, il ne saurait y avoir controverse, et l'usage de telles notions est encore si timidement introduit dans les études hydrographiques que tous les géographes sont d'accord pour le recommander sans souci de fixer ni limitation ni méthode.

Qu'il nous suffise de mettre deux séries de propositions en lumière : 1° Il y a lieu, dans une classification scientifique des eaux douces, de prendre comme base le fait originel et créateur des pluies, et de corriger ensuite cette classification dans le détail, par l'examen des conditions de nature chimique du sol et de relief des zones drainées.

2° Dans l'appréciation de la valeur propre de chaque réseau fluvial, il ne faut jamais perdre de vue l'élément climatologique ; on peut surtout le mettre en lumière par l'étude du rapport qui existe entre le volume du fleuve et la surface de son domaine. A chaque zone climatérique doit être donnée une méthode particulière d'appréciation du régime des cours d'eau ; mais la commune mesure, grâce à laquelle on atteindra des comparaisons de valeur universelle, ne peut être empruntée qu'à l'élément le moins variable, à l'élément météorologique. C'est la quantité d'eau versée *annuellement* par l'atmosphère aux continents et rendue par les fleuves à la mer.

III

Appliquons ces principes essentiels dans une rapide revue des principaux groupes fluviaux du globe ; il nous suffira d'un tout petit nombre d'exemples pour montrer en quoi ils corrigent les méthodes ou les procédés communément employés.

Considérons le vaste ensemble des terres en relief qui entourent l'océan Indien et le Pacifique, du cap de Bonne-Espérance au détroit de Magellan. Les versants compris à l'intérieur de cette grande courbe et

Digitized by Google

inclinés vers ces deux cuvettes océaniques sont généralement montagneux et n'offrent au développement des réseaux fluviaux que des surfaces restreintes : il y a peu de plaines, peu de bassins étendus. Au contraire, le pourtour extérieur qui regarde vers l'Atlantique et l'océan Glacial Arctique comprend les deux grandes étendues planes du monde, celle des continents américains allongées du Nord au Sud, celle de l'ancien continent développée d'Ouest en Est. Il en résulte qu'à la plus grande surface marine d'évaporation et à la surface marine exposée à l'évaporation intense des basses latitudes, se présentent les moindres étendues continentales capables de favoriser les concentrations fluviales et les étendues où le relief divise les surfaces de drainage en le plus grand nombre de compartiments hydrographiques indépendants. Au contraire, la moindre surface marine d'évaporation, l'Atlantique et l'océan Glacial Arctique, est bordée de la plus grande surface plane continentale où les fleuves puissent se former et se concentrer : et sous les latitudes basses où le soleil prélève la plus forte quantité de vapeur d'eau, l'Atlantique est précisément assez resserré. D'un côté, sur la bordure pacifico-indienne, large développement maritime, mais restriction des espaces continentaux sous les tropiques ; pluies énormes, bassins fluviaux d'étendue médiocre et de relief exagéré. De l'autre, sur les bords de l'Atlantique et de l'océan Glacial Arctique, cuves d'évaporations plus petites, moins bien situées, mais vastes espaces continentaux pour le développement « d'individus » fluviaux considérables, réunion, concentration.

Toutefois il serait naïf d'imaginer que cette détermination de deux pentes générales, de deux versants, comme on dit, nous donne les éléments d'une classification vraiment scientifique des fleuves. Je cherche seulement ici à adopter une division sommaire qui mette bien en saillie les contrastes principaux de l'hydrographie universelle. La distribution en versants des espaces continentaux que se partagent les fleuves est peu rationnelle, si l'on ne fait intervenir l'examen des conditions pluviométriques. Telle qu'on l'emploie, la classification en versants ne vise qu'un fait, *l'aboutissement* des embouchures fluviales dans une mer ou dans l'autre. Mais l'étude de la *provenance* des eaux qui forment le fleuve mérite autant d'attention que celle de leur débouché dans un bassin maritime. Les deux faces du problème, origine et fin, doivent être considérées ; et il n'y a pas nécessairement harmonie entre les deux ordres de faits, car les lignes de relief, à l'aide desquelles on détermine des versants, ne sont, partout ni toujours, de hauteur ni de continuité suffisantes pour limiter à une pente l'action des pluies. Dans notre petite Europe, le Rhône, le Pô, le Danube, versent à la Méditerranée en ondes fluviales des eaux qui ne leur en sont point toutes venues sous forme de pluies ou de neiges. Le Congo doit à l'océan Indien, d'où souffle la mousson sur l'Afrique orientale, une bonne partie du flot qu'il livre à l'Atlantique par son embouchure. Le Nil ne doit absolument rien à la

Digitized by Google

Méditerranée dont il est déclaré tributaire. Ces faits ont leur importance ; ils prouvent combien il est factice d'exclure les considérations climatériques de l'étude d'un fleuve, pour s'en tenir étroitement à la géologie et au relief.

IV

Les pentes africaines qui regardent vers l'océan Indien comprennent d'abord une première série de fleuves médiocres ou indigents de la zone tempérée australe. Au reste tous les cours d'eau, tributaires de l'océan Indien ou de l'Atlantique par leurs embouchures, reçoivent de l'Est la majeure partie des précipitations pluviales qui les nourrissent. Orange et Limpopo roulent des eaux de même origine, venues de la même direction.

Il en est de même des fleuves de l'Afrique tropicale, déjà plus large et plus propice à l'épanouissement de grands réseaux hydrographiques. Du plateau des grands lacs, des systèmes montagneux dont les récentes explorations nous ont révélé la complexité et l'importance, ruisselle vers tous les points de l'horizon une prodigieuse quantité d'eau courante. Congo et Nil aussi bien que Zambèze, Rovouma, Roufidji, Pangani, Tana, Djouba, sont, à divers degrés, des répercussions du même fait climatérique, et attestent l'intensité des pluies venues de l'océan Indien. L'Égypte méditerranéenne est un présent du Nil ; mais le Nil est un présent de cet océan. Le Congo doit beaucoup à la même origine. C'est l'océan Indien qui fournit au continent africain la majeure partie de ses eaux courantes et de ses lacs, quelle que soit la mer où ces fleuves vont mourir, quels que soient les lacs où ces fleuves se déversent.

Au coin Nord-Ouest de l'océan Indien les déserts ne sont pas loin de la cuvette maritime ; des bordures littorales interceptent les vents humides, et aucune surface continentale d'échauffement n'est placée de manière à déterminer des moussons fécondes en pluies. La fissure de la mer Rouge est un accident sans importance dans le mécanisme des échanges climatériques ; c'est une surface marine à climat continental et désertique.

En revanche, par l'ouverture si médiocre du golfe Persique, on perçoit, dans le caractère des cours d'eau, le rapprochement vers une sorte de carrefour, d'une série de mers, de la Méditerranée, de la Caspienne et de l'océan Indien. Ici le relief est médiocre qui sépare l'océan Pacifico-Indien de l'océan Atlantico-Arctique ; et sur une petite étendue, grâce à cette convergence des pénétrations maritimes, la série des déserts de l'ancien continent est brisée. Un fleuve, un couple fluvial, y prend ses eaux à des nuées venues des deux côtés. Le Chatt-el-Arab

Digitized by Google

porte à l'océan Indien des ondes d'origine méditerranéenne drainées par le Kara-Sou dans les massifs d'Arménie, comme le Nil jette à la Méditerranée ses eaux de provenance indienne.

L'Inde et l'Indo-Chine comptent parmi les pays de plus grande richesse fluviale que l'on connaisse au monde, surtout si l'on considère la médiocrité des surfaces drainées en regard des quantités d'eau déversées à la mer. L'Inde, bordée au nord d'un rempart de hautes terres qui produit une recrudescence des pluies de moussons, munie d'une plaine subjacente où les cours d'eau peuvent se concentrer en réseaux puissants, projette en outre vers l'équateur, entre deux golfes qui forment entonnoirs et non couloirs, une péninsule qui s'effile et dont les hauteurs produisent l'effet d'écrans multiplicateurs de pluies. L'Indo-Chine présente un type hydrographique tout différent et très original. Péninsule comme l'Inde, elle s'allonge entre deux mers exposées à une évaporation intense. Mais au lieu d'être munie, au point où elle s'enracine au continent, d'une bordure montagneuse comparable à l'Himalaya et le long de laquelle ruissellent les pluies, en s'exagérant, elle présente aux nuées venues des mers tropicales des couloirs allongés. Elle est d'ailleurs sous l'influence des phénomènes de la mousson, bien que ces phénomènes y soient singulièrement plus complexes, si l'on veut se donner la peine d'observer que la péninsule indo-chinoise n'est pas dans la même position que l'Inde par rapport aux foyers d'appel de l'Asie centrale; donc les effets doivent différer. En tout cas, l'Indo-Chine possède, sur des surfaces restreintes, des fleuves énormes, comme l'Iraouaddi et le Mé-Kong : il est vrai que leurs sources se trouvent, non pas, comme celles des fleuves de la plaine indo-gangétique, à la racine même de la péninsule, mais au loin à l'intérieur du continent. La péninsule les reçoit formés; mais elle contribue grandement à les gonfler tels que nous les voyons à leurs embouchures.

L'habitude de classer les fleuves en raison de leur longueur, détourne notre attention de l'étude des cours d'eau si importants de l'Australasie. A bien considérer les faits essentiels, c'est-à-dire l'abondance des pluies, cette région du globe, insulaire, souvent montagneuse, située entre deux mers, sous une très basse latitude, est d'une richesse prodigieuse en fleuves. Sumatra compte plus de dix cours d'eau de 150 à 200 kilomètres de longueur; l'un d'eux, le Djambi, en mesure 800 et roule une énorme quantité d'eau. La rivière de Palembang est aussi fort volumineuse. Voilà une surface de 460 000 kilomètres carrés d'où découlent vers la mer nombre de fleuves, auxquels les plus puissants de l'Europe ne sauraient être comparés, si l'on fait la comparaison suivant une méthode scientifique, c'est-à-dire en rapprochant de l'évaluation du volume celle de la surface drainée et non de la longueur parcourue. Que dire du gigantesque Barito de Bornéo, du Koetéi ou Malakkau dont les domaines, égaux en superficie à ceux de la Loire et de la Seine,

Digitized by Google

versent à la mer un tribut tant de fois supérieur ! Java même et Célèbes ont de gros fleuves dont l'abondance répercute l'intensité des pluies qui s'abattent sur cet archipel, et la Nouvelle-Guinée révèle à ses explorateurs une richesse en eaux courantes au moins égale. Tout ce groupe de grandes îles forme donc une des régions du monde où il y a la plus remarquable profusion de courants d'eaux douces. Quel contraste avec l'Australie, dont les fleuves indigents ou médiocres ont gardé, à cause de leur longueur et de la surface énorme de leurs domaines, le privilège d'être longuement étudiés dans les livres de géographie et d'être scrupuleusement signalés à la jeunesse !

Au delà du môle péninsulaire et insulaire d'Australasie qui coupe l'océan Indien du Pacifique, l'ancien continent présente à la mer un versant très différent de ceux de l'Afrique et de l'Asie péninsulaire. L'Asie orientale ouvre à l'influence des moussons pluvieuses de longues et larges vallées, un relief suffisant pour exagérer encore l'importance de ces pluies d'origine tropicale qui empiètent si loin vers le nord et à l'intérieur des terres; là se trouvent aussi de vastes espaces d'un seul tenant où les rivières peuvent se concentrer en des artères fluviales de grande dimension. Abondance de pluies, facilité de concentration, c'est-à-dire existence d'un relief suffisant pour multiplier l'effet utile des ondées, insuffisant pour gêner la jonction des sillons d'eau douce, tels sont les faits qui expliquent la majesté du Yang-tsé-Kiang sous une latitude déjà assez élevée. Le Si-Kiang ressemble davantage aux fleuves indo-chinois par la limitation en surface de son domaine. Le Hoang-ho est médiocre comme les pluies des régions déjà plus septentrionales et plus proches des steppes qu'il arrose. Le fleuve Amour marque enfin les effets d'une recrudescence du relief et bénéficie, sous une haute latitude, de la présence de plusieurs écrans montagneux sur lesquels les pluies viennent s'abattre plus abondantes que dans le domaine du Hoang-ho.

Le rebord oriental du Pacifique n'a ni les espaces d'un seul tenant, ni les conditions climatériques, également nécessaires à la formation des grands cours d'eau. Sauf le Fraser et la Columbia qui coulent dans des pays arrosés de pluies abondantes, ce « versant » Pacifique de l'Amérique du Nord ne verse pas beaucoup à la mer. Les cañons du Colorado l'ont rendu célèbre, ce qui ne l'empêche pas d'être un pauvre fleuve, plus intéressant pour les géologues que pour les hydrographes.

Dans l'Amérique centrale et méridionale la pauvreté en eaux courantes du versant Pacifique est proche de la disette.

Ainsi nous saisissons un contraste violent entre le régime hydrographique des terres de l'ancien continent qui sont inclinées vers le Pacifique et celui de la mince bordure du nouveau continent qui regarde vers ce même océan. A l'ouest, exposition favorable aux souffles marins, position des terres sous de basses latitudes ou orientation qui leur

Digitized by Google

assure tout le profit de l'empiétement des pluies de moussons vers le nord; à l'est, restriction des espaces à drainer, pauvreté en pluies.

Il nous reste à étudier le régime hydrographique des pays largement développés en plaines que baignent l'océan Atlantique et l'océan Glacial Arctique. Mais nous savons déjà que l'influence des pluies provenant de la cuvette pacifico-indienne se fait sentir sur nombre de fleuves débouchant dans l'Atlantique. Puis, les conditions du *relief universel* étant rapprochées de celles des pluies, nous déterminerons une classification des fleuves en les comparant sous le rapport des surfaces drainées, des volumes d'eau entraînés à la mer. Ce sera restituer à l'élément climatérique des pluies son importance souvent méconnue dans les études d'hydrographie et par là même trouver une méthode applicable à tous les réseaux d'eaux douces du globe comme aux accumulations lacustres.

(*A suivre.*) MARCEL DUBOIS.

Digitized by Google

LA CONSTRUCTION D'UNE CARTE

Tandis que certaines sciences se présentent avec le cortège pompeux des expériences, il en est d'autres qui empruntent à la nature même de leurs investigations une forme plus modeste, plus simple, et qui ne se révèlent que par leurs résultats, laissant dans l'ombre les travaux sur lesquels elles se sont édifiées. Telle est la science géographique.

Tout le monde a sous la main des cartes sur lesquelles sont tracées jusqu'aux moindres dépressions du sol; chacun les consulte, le militaire pour ses plans de défense, l'ingénieur pour ses projets, le touriste pour son plaisir.

On sait peu, en général, comment se font ces cartes dont l'étude est si familière et si attrayante. On sent bien que ces linéaments tracés sur la feuille reposent sur un fond stable, on découvre au travers de ce fouillis de lignes, le squelette qui leur sert d'appui, mais on ne sait pas toujours apprécier l'exactitude du dessin, faute de bien connaître les procédés en usage pour traduire en langage cartographique les divers accidents du terrain. Car les cartes ont leur langue spéciale, formée, comme toutes les autres, de signes de convention, dont il importe de savoir la valeur relative.

Nous espérons montrer que cette science, un peu méconnue dans notre pays, repose sur les observations les plus minutieuses de l'astronomie et de la géodésie et qu'elle atteint la plus haute précision; nous pensons que la faire connaître sous ce côté un peu négligé, n'est pas la présenter sous un de ses aspects les moins intéressants.

I

Les cartes ont été pendant longtemps de simples et naïfs dessins d'imitation où l'on figurait les villages par des clochers et la mer par des monstres marins. C'est ainsi que la superbe carte de France par Cassini [1], qui fait l'admiration des géographes, offre encore l'image imparfaite de ces premières tentatives. Peu à peu, les besoins grandissant, on fut amené à réclamer des cartographes des qualités plus sérieuses. Ils durent connaître la position d'un village à quelques mètres près, les moindres replis du sol et ce, non pas avec l'indécision des cartes anciennes, mais avec la rectitude d'un plan d'architecture.

1. Les minutes (dessins originaux) sont conservées dans les Archives du Dépôt de la Guerre, appelé aujourd'hui « Service géographique de l'armée ».

Digitized by Google

Il a fallu, pour obtenir ce résultat, corriger et perfectionner sans cesse les modes de traduction et de reproduction du terrain. Le résultat, merveilleux de simplicité et de clarté, auquel on est arrivé de nos jours est dû surtout aux géographes français, dont les travaux immortels ont dès longtemps préparé la solution du problème si complexe de la véritable forme de la terre.

Les premiers efforts de l'homme pour représenter la surface de la terre remontent à la plus haute antiquité. Il serait très difficile, par suite, de dresser une liste complète des monuments cartographiques des siècles passés, parce que ceux des documents que l'on a pu conserver sont, en général, déposés dans les archives d'établissements qui ne publient pas de catalogues.

Quelque incomplet qu'il puisse être, nous croyons intéressant de donner un tableau résumé des spécimens de cartes les plus célèbres qu'il a été permis de contempler, particulièrement lors des expositions géographiques de Paris (1875) et de Venise (1885).

L'Exposition de Paris présentait les originaux ou les reproductions photographiques suivantes :

XIIIe siècle. — Carte des Quatre Cantons suisses.
1413. — Carte d'Europe et d'une partie de l'Asie et de l'Afrique, de Mecia de Viladestes.
1453. — Carte italienne représentant le cours du Danube.
1527 et 1529. — Deux cartes d'Amérique, exécutées sur l'ordre de Charles-Quint et conservées à Weimar.
1548. — Carte de France, tirée de la chronique de Stampfen.
1561. — Carte de France d'Oronce Finé. 1re édition en 1525.
1570. — — — — de Jollivet.
1570. — — — — de Guillaume Postel.
1571. — — — — de Ligono.
1592. — — — — de Cornelius de Judœis.
1613. — — — — de La Guillotière.
1555. — Carte de Suisse de Salamanca.
1556. — — des Iles Britanniques.
1558. — — d'Italie de Donato de Piero.
1559. — — d'Espagne de Lucchini.
1561. — — de Portugal de Statius.
1562. — — de Danemark et de Suède et Norvège.
1562. — — d'Allemagne par Farland et Gastaldi.
1569. — — de Russie de Bertili.
1570. — Mappemonde sur méridiens elliptiques par Jehan Cossin, de Dieppe.
1587. — — par Mercator.

On voyait à l'exposition de Venise :

1459. — La fameuse carte de Fra Mauro, exposée sous verre.
1500. — (Reproduction photographique) de la carte de Juan de la Cosa.
1523. — Carte de Bavière. — Une autre carte de ce pays, datée de 1536, levée par Apian, semble avoir servi pendant plus de deux siècles à l'aide de revisions, jusqu'au jour (1801) où fut publiée la carte de Bonne, ingénieur géographe français.

Digitized by Google

1531. — Carte de Saxe. La première carte imprimée de ce pays, date de 1568, dressée sous le patronage de l'électeur Auguste; elle semble avoir servi, comme la précédente, pendant plus de deux siècles à l'aide de revisions.
1550. — Carte de Danemark.
— Atlas de très belle exécution, dressé pour le roi Philippe II, et, datant, par conséquent, de la seconde moitié du XVIe siècle.
1559. — Carte de Wurtemberg publiée à Tubingen. Il existait une carte de ce pays, levée en 1452, non reproduite et détruite dans un incendie, en 1534.
1559. — Carte du monde, par Hadj-el-Hamet.
1561. — Atlas des possessions de la maison d'Autriche.
1614. — Carte de Russie, imprimée à Amsterdam et conservée dans les archives de l'état-major général à Saint-Pétersbourg.
1662. — Carte de Suède.
1635. — Album de cent cinquante-deux cartes représentant l'Ostrogothie (Suède et Norvège).

Cette courte énumération permet de suivre la marche du développement des connaissances géographiques dans les pays d'Europe, c'est à ce titre qu'elle mérite surtout d'attirer notre attention.

Mais la plupart de ces essais n'étaient que des tentatives timides, et c'est notre pays qui, seul, peut revendiquer l'honneur d'avoir créé les méthodes et les instruments qui ont servi de base aux grandes entreprises cartographiques, car c'est en 1744 que Cassini de Thury, Camus et Montigny entreprirent la triangulation générale de la France qui servit à l'établissement d'une carte au $\frac{1}{86\,400}$ gravée sur cuivre en cent quatre-vingt-quatre feuilles.

Cette première carte, qui marque une époque en cartographie, était dressée à l'échelle d'une ligne pour cent toises et fut établie par Cassini (fils de Jacques) sur les observations de Dominique Cassini et de son fils Jacques [1]. Les travaux de levé, commencés en 1733, étaient terminés en 1789 et la gravure était achevée en 1797. Cette œuvre gigantesque fut livrée au public seulement vers 1815, et bien qu'elle fût déjà très supérieure aux autres travaux similaires, ce n'était, à proprement parler, qu'un agrandissement des cartes géographiques et non pas une carte topographique; en effet les détails étaient le plus souvent négligés, les cotes manquaient, etc. Aussi bien, dès 1783, Cassini sentait la nécessité de reprendre les travaux de son père avec les instruments perfectionnés ou, pour mieux dire, moins imparfaits qu'on possédait déjà.

En 1808, le colonel Bonne, le véritable père de la topographie, reçut de l'empereur Napoléon l'ordre d'étudier les travaux à entreprendre pour l'exécution d'une grande carte destinée à remplacer celle de Cassini. Mais les guerres continuelles de cette époque ne permirent pas de

1. Les fonds nécessaires à cette entreprise, patronnée par l'Académie des sciences, furent recueillis par souscription volontaire.

Digitized by Google

donner suite à ce projet et ce ne fut qu'en 1817 que le programme des opérations fut enfin arrêté par une commission présidée par Laplace.

L'exécution fut commencée le 1er avril 1818 par les soins du corps des ingénieurs géographes (dissous en 1831 après l'achèvement de sa tâche) sous la haute direction d'un savant illustre, Puissant. Successivement, les diverses parties de cette vaste opération arrivèrent au jour, de 1845 à 1863, tous les 9 ans; la géodésie de 1er, 2e ou 3e ordre fut terminée et, trois ans plus tard, le levé topographique était achevé. On procéda alors aux travaux de gravure qui durèrent jusqu'en 1882.

La géodésie de 3e ordre et le levé sont l'œuvre des officiers détachés au Dépôt de la Guerre. Cet établissement, créé en 1799 par le Premier Consul, dans le but de pourvoir aux besoins de la cartographie militaire, avait perdu beaucoup de son importance primitive, en raison de l'achèvement des feuilles de la nouvelle carte. Il a été réorganisé en 1882 sous l'impulsion du général Perrier, membre de l'Institut, et est aujourd'hui placé sous le commandement du général Derrécagaix sous le nom de Service géographique de l'armée.

L'œuvre ainsi terminée en 1882 est la carte de France au $\frac{1}{80\,000}$; depuis, le service géographique a produit le $\frac{1}{50\,000}$ de la France et de l'Algérie; il a aussi entrepris de nouvelles opérations de géodésie. En outre, ce service tient les cartes dont il a la direction au courant des modifications qui peuvent se produire sur le terrain (constructions nouvelles, routes, chemins de fer, etc.); les corrections nécessaires sont alors portées sur les cuivres d'après les levés produits par des officiers désignés par le ministre de la Guerre.

Nous allons maintenant développer, d'une manière générale, les diverses phases de l'exécution d'une carte, en prenant comme type cette carte de l'état-major au $\frac{1}{80\,000}$ dont nous venons de parler.

II

Les premières opérations ressortissent du domaine de la Géodésie et de la Topographie. Elles se divisent en deux parties :

Géodésie, comprenant la triangulation proprement dite;

Topographie, comprenant le levé topographique.

Le but de la triangulation est de fixer sur le terrain, à l'aide de méthodes appropriées, des points nettement définis formant sur la région à cartographier un réseau assez serré pour que les intervalles compris entre les mailles de ce filet, puissent être postérieurement comblés par les procédés usités en topographie.

On conçoit dès l'abord combien ces opérations préliminaires doivent comporter de soins minutieux et de précision. Aussi a-t-on dû, pour ne

Digitized by Google

rien laisser au hasard, procéder à diverses séries d'observations et n'est-on passé à d'autres séries qu'alors que les premières, rigoureusement vérifiées, donnaient des bases d'action sûres, dans la limite des instruments employés.

En conséquence, la triangulation de la France se divise en trois ordres.

La triangulation de 1er ordre est formée de triangles dont les sommets sont très éloignés.
— de 2e ordre s'appuie sur les points de 1er ordre et forme un canevas un peu plus serré, inséré dans chacun des premiers triangles.
— de 3e ordre est constituée par des triangles encore plus petits, qui sont renfermés dans ceux du second ordre.

On pourrait croire, à premier examen, qu'il serait plus simple de mesurer directement la longueur d'un arc de méridien déterminé et que c'est compliquer à plaisir les opérations que de faire intervenir ce réseau de triangles.

Aussi bien, il convient de rappeler à ce sujet que les mesures de longueur prises sur le terrain sont bien plus minutieuses, bien plus difficiles à exécuter que les mesures d'angle et que, en conséquence, dans une triangulation d'un pays assez étendu, on ne fera qu'une seule mesure de longueur. On lui donne le nom de *base*. Elle est toujours d'une longueur bien moindre que celle des côtés des triangles, en raison des difficultés que présentent le choix et l'exécution de la mesure de cette base. En partant de cette base on décrit sur la surface du sol à lever de grands quadrilatères, dont les côtés sont formés par des chaînes de triangles disposés, sensiblement, suivant des arcs de grand cercle.

Les points extrêmes de chacun des triangles ainsi formés sont, en général, situés sur des lieux élevés, découverts et visibles de très loin; on construit, en chacun d'eux, un *signal* en maçonnerie ou en charpente, servant de mire en même temps que de station. On observe, en chaque point d'où l'on mesure, les angles de tous les triangles qui s'y raccordent, en visant sur la mire de tous les autres sommets; l'on gagne ainsi, de proche en proche, l'extrémité de la première chaîne, puis l'on raccorde ces opérations à une *base de vérification* que l'on mesure directement et dont on compare la longueur à celle que fournit le calcul. La comparaison entre ces deux éléments indique le degré de confiance que l'on peut avoir dans l'exactitude des opérations de mesure de la chaîne tout entière.

Cette première chaîne traverse généralement la région dans sa plus grande longueur. Sur cette chaîne, en un point convenablement déterminé, on élève une chaîne perpendiculaire qui coupe le pays suivant la

Digitized by Google

largeur, on mesure alors deux *bases de vérification* à chaque extrémité de cette chaîne secondaire. Enfin, d'après l'étendue du territoire à cartographier, on élève de nouvelles chaînes à peu près parallèles aux premières et en nombre approprié. On conçoit que les *bases de vérification*, mesurées directement, à l'extrémité de chacune de ces nouvelles chaînes, ainsi que les points d'intersection de toutes ces chaînes fournissent des vérifications précieuses et de plus en plus nombreuses à mesure que ces éléments se multiplient.

Si, maintenant, l'on veut se rendre compte du haut degré d'exactitude que l'on obtient dans ces opérations, il suffira de donner quelques chiffres.

On sait que Delambre et Méchain ont mesuré, de 1792 à 1799, une chaîne de quatre-vingt-dix triangles entre Dunkerque et Barcelone, en passant par Paris; ces travaux merveilleux servirent de base à la triangulation de premier ordre faite sur le sol de France, et l'on appuya la base de départ (celle de Melun) sur le méridien de Delambre. L'écart entre la base de départ (Melun) et celle de vérification (Perpignan) atteignit 2 mètres environ ($1^m,823$) entre l'observation et le calcul.

Les ingénieurs géographes levèrent ensuite diverses chaînes, suivant le méridien de Bayeux, de Sedan et de Strasbourg, et suivant les parallèles d'Amiens, de Paris, de Bourges, de Clermont-Ferrand, de Rodez et enfin le long des Pyrénées.

Les cinq *bases de vérification* mesurées pendant ces observations donnèrent les différences suivantes :

NOMS DES BASES	LONGUEUR DES BASES CONCLUES		DIFFÉRENCE
	DE LA MESURE	DU CALCUL	
Ensisheim	19 044^m,40	19 044^m,13	0^m,270
Plouescat	10 526^m,91	10 526^m,91	0^m,000
Bordeaux	14 119^m,08	14 119^m,65	0^m,570
Dax	12 220^m,031	12 220^m,769	0^m,738
Aix	8 060^m,63	»	

Mais toutes les comparaisons ne donnent pas une approximation aussi remarquable. Nous avons vu que la différence constatée par la base de Perpignan, atteignait $1^m,823$, soit la 70 325e partie de la longueur totale. Sur d'autres bases de vérification, des différences de 4 mètres et de 8 mètres ont été signalées également.

Ces faibles erreurs firent supposer que le méridien de Delambre, véritable monument du génie humain, n'était pas à la hauteur de la science moderne. La section géodésique du Dépôt de la Guerre entreprit la vérification de la méridienne de Delambre. Elle dura dix ans et prouva que les résultats de Delambre ne sauraient être sérieusement

Digitized by Google

infirmés. Au reste, il suffit de se rendre compte que la plus grande erreur constatée sur le côté Bressuire-Mont-Saint-Michel atteint 8 mètres. Or, au $\frac{1}{80\,000}$, cette longueur représente $\frac{1}{10}$ de millimètre, quantité bien au-dessous du degré d'appréciation de la vision normale.

Puisque nous sommes maintenant en possession des procédés usités pour tracer la triangulation d'un pays, voyons rapidement comment on emploie les deux méthodes de mesure directe des bases et de mesure d'angle.

Il a été dit plus haut que, pour exécuter la triangulation de premier ordre, on part d'une base, mesurée à la surface du sol, et qu'on s'avance de triangle en triangle en mesurant seulement les angles jusqu'à la *base de vérification*. Cette manière d'opérer repose sur la considération que l'on peut calculer tous les côtés d'un triangle lorsqu'on en connaît les angles ou deux angles et un côté. Il y a lieu de remarquer, en outre, que la somme des angles d'un triangle étant égale à deux droits (180°), il suffirait de mesurer deux angles pour conclure le troisième; mais, dans les opérations de grande étendue, on préfère mesurer directement tous les angles afin de tirer des mesures immédiates une vérification permanente. On voit donc que la précision de l'ensemble dépend de l'exactitude de la base, cette base étant la seule longueur déterminée directement.

Pour la méridienne de France, Méchain et Delambre firent usage de quatre règles en platine qui furent longtemps conservées comme étalons. Ces règles, posées sur des supports, étaient placées bout à bout, mais il était indispensable de tenir compte de l'influence de la chaleur sur la mesure. En effet, la dilatation du métal en fait varier la longueur; il fallait, à chaque observation, consulter le thermomètre et corriger, en conséquence, la longueur déterminée. Depuis cette époque, on a vainement essayé des règles de métaux divers (cuivre et fer), qui, se dilatant inégalement, constituent un véritable thermomètre métallique. Les Anglais ont tenté d'employer des règles de verre, dont la dilatation est très faible. En France, on a fait usage de règles de bois de sapin imprégnées d'huile et de vernis.

Mais le véritable instrument de mesure est la règle en platine (allié à 10 °/₀ d'iridium) ou plus souvent la règle d'acier, de 4 mètres de long, chacune d'elles soigneusement étalonnée sur le type conservé aux Archives. Les deux bouts en sont gradués avec le plus grand soin. A cette règle est juxtaposée une autre règle (de cuivre) qui a été étalonnée en même temps que celle d'acier, de manière que les divisions de ces deux règles concordent absolument pour la température à laquelle l'étalonnage a eu lieu. La dilatation du cuivre et du platine étant différente, la combinaison des observations faites sur les deux règles sert de thermomètre.

Ces règles étant placées horizontalement, on établit au-dessus de chaque extrémité deux *microscopes micrométriques* qui permettent de

Digitized by Google

lire exactement la distance horizontale qui sépare les deux axes optiques des micromètres. Alors, on laisse fixe celui des micromètres qui est vers la partie de la base à mesurer et on déplace la règle dans le sens de la base; puis on en assure l'horizontalité. Le microscope qu'on a laissé en place sert de point de départ à cette nouvelle mesure et le second microscope permet d'apprécier à nouveau la distance horizontale entre les deux axes optiques des deux appareils. En procédant ainsi de proche en proche, on arrive à évaluer la longueur totale de la base.

La mesure, une fois faite, doit encore subir des corrections. La principale consiste à la ramener à ce qu'elle serait si elle avait été faite à la température à laquelle les règles ont été étalonnées. Chacune des portées a bien été faite suivant un plan horizontal, mais ce qu'on a mesuré n'est qu'une suite d'horizontales qui ne sont pas reliées entre elles, il faut donc projeter toutes ces mesures sur un arc de grand cercle déterminé pour obtenir la longueur totale.

On voit, au résumé, combien la mesure d'une base est un travail long et pénible, même lorsqu'on a trouvé un terrain favorable.

On a reconnu, du reste, que les bases n'ont pas besoin, pour être exactes, d'avoir 15 à 20 kilomètres, comme on le supposait autrefois, et qu'il suffit, si on les choisit plus courtes, de les déterminer avec une approximation plus grande. Si, autrefois, on se contentait d'une approximation de 1 centimètre sur une longueur totale de 15 kilomètres, aujourd'hui on réclame l'exactitude à 1 millimètre près sur une base de 3 à 4 kilomètres. Vers 1860, par exemple, on mesura en Espagne une base de 2,838 mètres à l'aide d'un remarquable appareil dû à Brunner. L'opération faite dans un sens fut recommencée en sens inverse et les résultats obtenus coïncidèrent à 2 millimètres près.

Les mesures d'angle qui interviennent ensuite méritent d'appeler notre attention. Elles sont effectuées à l'aide d'instruments qui consistent essentiellement en une lunette se déplaçant sur un cercle divisé. On conçoit, dès lors, que l'on connaît l'angle formé par deux visées de la lunette par la différence de position de cette lunette sur le cercle divisé sur lequel on lit le nombre de degrés, minutes, secondes, à l'aide de micromètres spéciaux nommés *verniers*[1].

Tel est, en principe, le cercle répétiteur de Borda, qui a été ensuite remplacé dans les observations par le théodolite de Ramsden. Les ingénieurs anglais se servent encore d'un instrument construit par Ramsden lui-même, et qui ne le cède en rien aux instruments modernes, bien qu'il soit d'un siècle plus vieux. Le principal obstacle que rencontra l'application des instruments du constructeur anglais, fut leurs dimensions exagérées. C'est à un Français, Gambey, que revient l'honneur d'avoir rendu pratiques, en les perfectionnant, les instruments de géodésie.

1. Nous avons passé sous silence l'emploi des accessoires: mires, lunettes d'alignement, etc.

Digitized by Google

Comme dans l'emploi de tous les instruments d'optique, les erreurs commises sont de différentes natures.

C'est d'abord l'erreur de pointé qui résulte de ce qu'on n'est jamais assuré de lire exactement sur le cercle divisé la différence entre deux directions données à la lunette. Quoique cet instrument soit muni en son foyer d'un réticule [1] de fils très fins, sur lesquels on amène l'image du signal, on ne peut, en pratique, avec un théodolite ordinaire (grossissement de vingt fois environ) obtenir la valeur du pointé qu'avec une approximation de deux secondes en plus ou en moins. D'autre part, les cercles divisés comportent fatalement des différences dans les divisions qui sont plus ou moins régulières. Ces erreurs sont très faibles, mais ne sont pas sans importance sur les résultats. Les limites de ces erreurs peuvent atteindre, même avec un bon instrument, de 4 à 5 secondes.

On voit que si, par hasard, ces erreurs sont toutes dans le même sens, elles peuvent entacher le résultat d'une différence en plus ou en moins de 9 à 10 secondes. Or, ce degré d'approximation est de beaucoup en dessous des besoins, car en géodésie, on n'accepte point de résultats à moins d'une seconde près.

On aurait pu, il est vrai, écarter un grand nombre des erreurs signalées ci-dessus, en se servant des instruments gigantesques de l'astronomie d'observatoire, où les cercles divisés plus grands, les assises plus solides, les accessoires plus fragiles permettent une plus grande perfection. Mais comme les instruments de géodésie sont successivement transportés dans toutes les directions du réseau ils doivent être d'un volume bien plus restreint. Borda, l'un des savants qui ont le plus contribué au développement de la géodésie, proposa, pour remédier à cet état de choses, d'appliquer aux instruments la méthode de la *répétition* due à un astronome allemand, Tobie Mayer [2].

Le principe de cette méthode est bien simple. Quand on mesure un angle, on ne commet d'erreur qu'aux deux extrémités de cet angle, de telle sorte que, si on répétait cette mesure un grand nombre de fois, la mesure totale ne différerait pas de celle de l'angle simple; on l'obtiendrait avec une approximation donnée : 9 secondes, par exemple. Mais, comme pour obtenir l'angle simple, il faut diviser l'angle total par le nombre de fois (10 fois par exemple) qu'il a été répété, l'erreur de 9 secondes que nous avons admise se trouve divisée aussi par le nombre de répétition et devient $\frac{9^s}{10} = 0^s,9$.

1. Pour comprendre le principe du réticule, il faut savoir qu'on rapporte à l'axe optique de la lunette la direction visée; pour connaître cet axe optique, le tube de la lunette porte un anneau dans lequel deux fils fins sont disposés en croix +. On conçoit que le point d'intersection de ces fils permettra d'orienter exactement la lunette dans une direction donnée, suivant son axe optique, en faisant passer le signal visé par la croix des fils.

2. Cet astronome est surtout connu par un catalogue des plus petites étoiles observées avec une précision remarquable.

Digitized by Google

Cette méthode fut appliquée par Delambre, dans sa grande triangulation, et, bien qu'elle soit presque complètement abandonnée aujourd'hui, elle a de sérieux avantages sur la réitération, dont nous allons parler. Si l'observateur est soigneux, la répétition atténue beaucoup plus que la réitération, l'erreur de lecture; il suffit pour s'en convaincre de revoir les beaux résultats obtenus par Delambre. Malheureusement ce procédé demande une patience extrême. Dans la triangulation française, il y a des angles qui ont été répétés des milliers de fois.

La *réitération* consiste simplement à recommencer plusieurs fois la mesure de l'angle cherché, en changeant un peu, à chaque reprise, la position du cercle divisé de manière à éviter l'influence des erreurs systématiques.

Nous ne pouvons entrer dans le détail des procédés employés pour déterminer les corrections de toutes natures, que l'on applique afin de remédier aux vices des instruments (quelque parfaits qu'ils soient) et à l'aberration de l'organe visuel [1].

On a donc maintenant une idée générale des procédés de la géodésie. Disons un mot du calcul des triangles ainsi mesurés sur le terrain.

Qu'ils appartiennent au premier ordre ou au second, on a stationné à tous les sommets et l'on a mesuré tous les angles aboutissant à ces sommets. Si donc, dans un triangle quelconque, on additionne les trois angles, on est surpris de voir que leur somme dépasse un peu 180° ou mieux 200 grades. Il convient de rappeler, à ce sujet, que la géodésie est la seule science mathématique qui emploie la division décimale en grades et multiples. Ce perfectionnement qui assure plus d'exactitude et de rapidité aux calculs et qui est plus rationnel n'a pas encore pénétré en astronomie. On sait que, dans ce système, le cercle est divisé en 400 parties correspondant aux 360 degrés du système sexagésimal : les subdivisions du cercle sont également décimales et le grade vaut 100 minutes, la minute 100 secondes, etc.

La conversion des degrés en grades et réciproquement est facile. Un angle droit vaut 90° ou 100^g, par suite :

$$1^g = \frac{9^\circ}{10} \qquad 1^\circ = \frac{10^g}{9}$$

$$1^{\prime} = \frac{54'}{100} \qquad 1' = \frac{100^{\prime}}{54}$$

et :

$$1^{\prime\prime} = \frac{324''}{1\,000} \qquad 1'' = \frac{1\,000^{\prime\prime}}{324}$$

Approximativement, la minute centésimale vaut la moitié de la

1. On sait cependant que de tous nos sens, le plus parfait est l'œil. C'est ainsi qu'il peut percevoir par expérience directe la quantité dont une barre de métal, tenue par les deux bouts, fléchit en son milieu et que Bouguez, voulant déterminer une ligne fixe sur le dôme du Val-de-Grâce, reconnut que ce dôme tourne, infiniment peu, mais tourne avec le mouvement du soleil.

Digitized by Google

minute sexagésimale et la seconde centésimale le tiers de la seconde sexagésimale.

Revenons à ce fait curieux que la somme des angles d'un triangle mesuré sur le terrain est systématiquement plus forte que 200^g.

Ceci tient uniquement à ce que la surface terrestre n'est pas plane, elle est ronde; aussi les triangles placés sur cette surface ne sont-ils pas plans, mais sphériques. Il faudrait donc théoriquement réduire les triangles mesurés sur le terrain par les formules de la trigonométrie sphérique, plus complexes que celles de la trigonométrie plane. Mais il y a lieu de remarquer que la différence marquée par la différence de la somme des 3 angles à 200^g (qu'on nomme excès sphérique), est toujours très petite relativement au rayon de la terre. En effet, les côtés géodésiques varient sensiblement entre 30 et 250 kilomètres; même à cette longueur maxima, l'excès sphérique ne dépasse pas $70''$.

Or, d'après Legendre, les triangles mesurés ont la même longueur de côtés et la même surface que les triangles plans, dont chacun des angles serait égal à l'angle mesuré, diminué du $\frac{1}{3}$ de l'excès sphérique.

En effet, si on nomme A, B, C, les angles du triangle et ε l'excès sphérique, on a :

$$A + B + C = 200^g + \varepsilon.$$

Or, ces angles deviennent :

$$A' = A - \frac{\varepsilon}{3}$$

$$B' = B - \frac{\varepsilon}{3}$$

$$C' = C - \frac{\varepsilon}{3}$$

et les angles calculés correspondent à $A' + B' + C' = 200^g$.

Les triangles du 3e ordre sont trop peu longs pour supporter cette correction, on estime qu'ils sont rectilignes; d'autant que pour le 3e ordre on ne mesure que deux angles et qu'on déduit le 3e par soustraction. La position déterminée par ce troisième sommet, où l'on n'a pas stationné, est successivement vérifiée par les autres triangles dont les sommets viennent aboutir au même point.

Ce serait le cas de parler ici du nivellement. Nous n'en dirons qu'un mot. Le nivellement géodésique donne de mauvais résultats à cause de la distance qui sépare les stations et des corrections multiples qu'elles doivent recevoir, notamment celles dues à la réfraction atmosphérique. On préfère suivre le nivellement géométrique, qui s'obtient à l'aide d'un niveau faisant corps avec une lunette à réticule.

On conçoit que l'inclinaison des pentes donnée par les visées de la lunette sur les signaux sera enregistrée par le niveau divisé, puisqu'ils sont montés ensemble. Les lectures se font sur des mires parlantes de 4 mètres. Les portées, dans ce cas, ne dépassent pas 150 à 200 mètres,

Digitized by Google

tandis qu'elles varient de 40 à 60 kilomètres dans le nivellement géodésique.

Le nivellement géométrique a été commencé par Bourdalouë. Il choisit pour point de départ le niveau de la mer à Marseille et nivela un grand nombre de lignes.

Il arrivait aux résultats suivants :

Le niveau de l'Océan à Bayonne est de $0^m,856$ plus haut qu'à Marseille, de même qu'à la Rochelle, à Lorient, à Brest, à Dunkerque il est encore supérieur respectivement de $0^m,40$, $0^m,99$, $1^m,022$. Donc le niveau moyen de la Méditerranée serait plus bas de $0^m,80$ environ que le niveau de l'Océan.

Mais les cotes de Bourdalouë ne semblent pas concorder avec la vérité. Il est difficile de donner aujourd'hui, sans entrer dans une longue discussion, des chiffres certains pour les lignes déjà nivelées car les résultats connus sont sujets à des corrections multiples. Outre l'influence des variations périodiques de la lune sur la détermination du niveau moyen de la mer, on a dû faire intervenir des corrections provenant de la variation de la gravité aux points nivelés, qui, entre Dunkerque et Marseille, par exemple, atteint $0^m,18$ environ.

Cependant ce que l'on sait d'une manière certaine, c'est que les résultats définitifs que donnera l'ensemble des travaux de la commission du nivellement n'indiqueront entre la Méditerranée et l'Océan qu'une différence de niveau peu sensible (de $0^m,10$ à $0^m,20$) et en tout cas, bien au-dessous de celle de Bourdalouë. C'est ainsi que déjà les remarquables travaux dirigés par M. Lallemand ont permis d'infirmer la valeur de $0^m,70$ donnée par l'Institut géographique d'Espagne comme différence de niveau entre Santander et un point proche de Barcelone. Cette différence est beaucoup moindre.

Pour terminer, donnons en quelques lignes le détail des opérations qui assurent les observations dans l'établissement des chaînes de triangulation.

Dans les campagnes, il est facile de choisir les sommets des triangles sur des points élevés et solides, de manière à ce que l'instrument (cercle ou théodolite) soit solidement assis. Dans les pays de plaine, on élève de hauts échafaudages en bois (portant le nom de signal) qui atteignent de 20 à 30 mètres de haut [1]. Parfois la station se fait au haut d'un clocher ou d'une tour. Dans les pays de montagnes, le séjour dans les points de station devient périlleux, même pour les plus énergiques observateurs. En effet, qu'on songe aux dangers de toutes sortes endurés par ces vaillants pionniers qui passaient plusieurs semaines sous la tente à 2 000 ou 3 000 mètres, au pied des glaciers des Alpes.

1. Il est curieux de remarquer qu'on a trouvé en France une région dont la triangulation n'a point été faite. La plaine qui s'étend entre Meaux, Châlons et Reims est restée vide à cause de la difficulté d'y édifier des signaux suffisamment élevés.

Digitized by Google

Tous les points de station sont signalés dans l'Annuaire du Bureau des longitudes et la position de chaque ville est déterminée par la longitude du point où a été établi le signal. C'est ainsi qu'à Paris, bien que l'Observatoire de Paris soit le point de départ de toutes les longitudes, c'est le sommet de la lanterne du Panthéon qui a servi de station géodésique pour la détermination de ses coordonnées géographiques.

L'emplacement de tous ces signaux a été conservé avec soin. Quand il n'y a, pour le désigner, ni clocher, ni tour, ni monument, on a marqué le point où le signal avait été établi par une borne en pierre, à la surface supérieure de laquelle sont tracées deux lignes dont l'intersection desquelles marque le centre de la station. Au-dessous de ce point, on a répandu du charbon parfaitement inaltérable, afin que l'on pût toujours retrouver l'emplacement primitif du signal, alors même que la borne serait enlevée. Malgré ces précautions et les mesures énergiques prises pour éviter toute destruction de ces repères, la malveillance, l'intérêt de quelques-uns amenèrent les paysans à s'approprier ou à déplacer les bornes, ou simplement à les détruire. Les clochers ont été démolis, bref, on a à craindre que dans quelque vingt ans les traces du réseau géodésique aient en partie disparu.

Nous avons vu que les plus longs côtés du premier ordre atteignent 170 kilomètres [1] dans certains cas, mais ont en général de 40 à 50 kilomètres. Le deuxième ordre ne dépasse guère 20 kilomètres ; les chaînes qu'il forme sont courtes et servent à réunir deux chaînes principales : les nombreuses intersections qu'elles forment entre elles et avec le premier ordre fournissent de précieuses vérifications. La précision des opérations est naturellement moindre que pour le premier ordre, bien que les procédés généraux d'observation et de calcul soient les mêmes.

Enfin de toutes les stations de premier et de deuxième ordre, on vise les points les plus remarquables de la région, sommets de montagnes, arbres bizarres d'apparence ou de situation, clochers, édifices, etc. On relie postérieurement ces points aux sommets de la triangulation de premier et de deuxième ordre, par des triangles dont les deux angles à la base seulement sont mesurés. Le troisième angle est déduit par soustraction, ainsi que nous l'avons déjà dit. Chaque point de troisième ordre est ainsi, le plus souvent, relié par plusieurs triangles, afin de suppléer par plusieurs déterminations à la vérification qui fait défaut par suite de l'absence du troisième angle dans le triangle. Le tracé du troisième ordre ne répond plus à une méthode fixe de construction ;

1. Lorsque les distances entre les deux points sont de plus de 100 kilomètres, on fait usage de l'héliostat, miroir tournant qui réfléchit les rayons du soleil dans la direction de la station opposée. C'est ainsi qu'ont été déterminées, entre beaucoup d'autres, les stations qui ont servi à relier les côtes d'Angleterre à celles de France, celles d'Espagne à celles d'Algérie, etc.

Digitized by Google

il s'étend au hasard des accidents du sol; les côtés ne dépassent guère 10 kilomètres et les angles sont mesurés très rapidement.

En France, on se contente de ces 3 ordres de triangles, bien suffisants du reste. En Italie, on forme un quatrième ordre, mais c'est pure superfétation. La carte de l'état-major au $\frac{1}{80\,000}$ et la nouvelle carte d'Algérie au $\frac{1}{50\,000}$ ont été faites avec les 3 ordres de triangles désignés ci-dessus et ne laissent rien à désirer pour l'exactitude.

Ce n'est pas sans grands frais, on le conçoit, qu'on arrive à trianguler un pays, comme la France; on compte en moyenne qu'un opérateur expérimenté peut trianguler, en terrain varié, 150 kilomètres carrés dans une année.

Lorsque les triangles sont calculés, on détermine les coordonnées géographiques de chaque point, c'est-à-dire leur position en longitude et en latitude. On part généralement d'un point de premier ordre relié à quelque observatoire astronomique et, par suite, dont la position est exactement connue, et on calcule pour tous les sommets les coordonnées géographiques. A l'intérieur du rectangle de papier, figurant un même rectangle du terrain, on trace des méridiens et des parallèles, sur lesquels on place, par interpolation, les différents sommets géodésiques au moyen de leur longitude et de leur latitude.

Lorsque la feuille est ainsi préparée, on la remet à l'officier de l'état-major chargé d'en établir la topographie. Après quelques opérations préalables (placement des points géodésiques, etc.), les officiers complètent sur les plans parcellaires du cadastre les quelques traits de planimétrie de leurs feuilles. Puis ils se rendent sur le terrain. Ils rattachent graphiquement à l'aide d'une boussole-éclimètre [1] tous les points remarquables de la région (moulin, arbres) aux points géodésiques et constituent ainsi sur leurs feuilles un réseau qui leur sert à appuyer tous les accidents du sol (rivières, routes, dénivellations, etc.). Puisque l'aiguille aimantée conserve *théoriquement* dans l'espace sa direction vers le nord, elle ne pourra jamais être déplacée que parallèlement à elle-même et elle marquera tous les angles possibles qu'on lui fera faire en déplaçant le cercle sur lequel elle se meut. On comprend, par suite, que pour lire un angle il suffit de pointer successivement le pôle nord de l'aiguille, par exemple, sur les deux points-stations et de noter la différence des deux lectures sur le cercle divisé.

L'opérateur parcourt son terrain en vérifiant tous les renseignements,

1. La boussole-éclimètre est essentiellement composée d'une aiguille aimantée, mobile autour de son axe sur un cercle horizontal divisé et fixé à l'intérieur d'une boîte de bois sur le côté de laquelle est fixée verticalement une lunette à réticule, se mouvant sur un cercle divisé. On a ainsi, à proprement parler, un théodolite réduit à sa plus simple expression. La boîte est portée par un pied articulé de manière qu'elle peut se déplacer autour d'un axe vertical passant par le centre du cercle de l'aiguille aimantée.

Digitized by Google

en relevant tous les détails des formes du sol. Ce travail terminé, on étudie les courbes de niveau sur un papier calqué sur les traits du brouillon. Un deuxième calque porte la lettre, un troisième les teintes conventionnelles. Puis, sur ces données, on dessine la minute avec tous les détails de planimétrie, les hachures, etc., détails que nous étudierons dans un prochain article sur les méthodes de reproduction de terrain en topographie.

Nous pouvons brièvement résumer ce que nous venons de développer.

L'exécution d'une carte se compose de trois opérations générales :

Triangulation géodésique,

Levé topographique,

Mode de reproduction des cartes.

Nous avons indiqué l'ensemble des travaux que comporte la triangulation d'un pays, il resterait à voir les nombreux détails des levés topographiques et enfin, les modes pratiques de la gravure, de la photographie, de la zincographie, de la photochromozincographie, etc., et du tirage des cartes.

Nous ne saurions passer sous silence un des faits les plus regrettables à notre époque, pour les travaux cartographiques : c'est l'isolement dans lequel chaque État se tient volontairement. Autant de pays, autant de mesures, d'échelles, de conventions variables dans les cartes dressées. C'est à peine si depuis quelque vingt ans la géodésie a su réunir en congrès les savants de chaque nation. Cependant la coordination des travaux topographiques est intimement liée à l'uniformité de mesure, question qui dépend elle-même de la géodésie et qui est des plus intéressantes au point de vue des progrès de la science.

Quelques nations retardataires ne se sont ralliées à notre système métrique que bien difficilement et certaines d'entre elles, sans le proscrire, se gardent bien de le propager. La géodésie elle-même nous montre bien qu'il y a un certain degré d'arbitraire dans le choix de l'unité de nos mesures décimales; cependant, il convient de remarquer que cet arbitraire est aussi restreint que possible et que, malgré les imperfections, notre système décimal est de beaucoup préférable à tous les autres proposés; il n'y a qu'une fausse interprétation de l'orgueil national ou de sots préjugés qui puissent être un obstacle à la tentative d'unification des mesures faite par la France dans le monument impérissable de la commission de 1795, dressé par Laplace, Lagrange, Berthollet, Borda, Delambre, etc.

Mais, comment s'en étonner ? Si la puissance des lois pouvait contraindre les Français à sacrifier leurs anciens usages, on ne devait pas espérer que les autres peuples s'y soumissent sans résistance; cependant, dit Laplace, « l'empire lent mais irrésistible de la raison l'emporte à la longue sur les jalousies nationales ». Nous-mêmes, en

Digitized by Google

France, nous ne l'avons pas intégralement adopté. Dans les réformes jugées nécessaires par la Commission de 1795, on n'avait pas oublié l'évaluation décimale des angles. Mais les projets les mieux conçus cèdent souvent à des obstacles vulgaires. La paresse d'esprit, l'éloignement de certains hommes pour ce qui est utile, la difficulté de se créer de nouvelles habitudes ont arrêté la propagation du nouveau système [1].

La simplicité que l'échelle adoptée devrait apporter dans les calculs amenait Borda à la considérer comme plus universellement utile que l'uniformité des poids et mesures et il s'occupa toujours avec soin de tout ce qui pouvait en hâter l'adoption. L'emploi du système décimal donne en effet une sûreté plus grande et une économie d'un tiers du temps. Pourquoi la routine l'a-t-elle condamné à l'oubli malgré les tentatives faites par Villarceaux, Wolf, Houel, Airy, le Verrier, de Chancourtois, pour en propager l'usage? Il y a là une lacune à combler dans notre système de mesure et ce sera une des gloires de la géodésie d'avoir seule conservé les saines traditions de la division décimale des angles alors que les savants mêmes semblaient en avoir perdu le souvenir.

GABRIEL DALLET.

1. Pour être vrai, ajoutons que l'absence de tables centésimales et l'opposition des constructeurs rendent compte des raisons qui ont ramené la division sexagésimale dans les calculs scientifiques.

Digitized by Google

ÉTAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES SUR L'HYDROMÉTRIE DU BASSIN DE LA SEINE

Le mot *hydrométrie* est relativement nouveau : il exprime à lui seul un progrès considérable dans les données positives recueillies sur la géographie physique de notre pays. Ampère, dans sa classification naturelle des connaissances humaines, a montré que chaque science parcourt pour ainsi dire différentes étapes avant d'arriver à être complète : elle est purement descriptive, puis elle classe les faits, elle les mesure, elle les interprète. C'est ainsi que le rôle de l'eau à la surface d'une région est défini successivement par l'hydrographie, l'hydrologie, l'hydrométrie. On a commencé par des descriptions générales : on est arrivé aujourd'hui à la connaissance *numérique*. Il y a plus : ces mesures précises ont permis de coordonner entre eux les phénomènes observés, d'en donner une explication rationnelle, d'y rattacher de nombreuses applications pratiques.

Le but de cet article est de présenter un résumé d'ensemble de toutes ces connaissances nouvelles en suivant surtout les enseignements de M. Belgrand, dont l'auteur a été pendant longtemps le collaborateur et l'élève [1].

I

LA PLUIE.

D'après l'opinion vulgaire, rien n'est plus variable, plus capricieux que la pluie. Elle suit cependant dans son ensemble certaines lois générales qui sont aujourd'hui parfaitement connues.

Pendant longtemps, on s'est contenté de mesurer, à Paris seulement, la hauteur de pluie tombée : à l'Observatoire, ces déterminations ont été

1. Les personnes qui désireraient approfondir davantage l'étude de ces questions pourraient consulter :

La Seine, études hydrologiques, par M. Belgrand (Dunod, 1872);

Manuel hydrologique du bassin de la Seine, par M. de Préaudeau, sous la direction de M. Ch. Lefébure de Fourcy et de M. G. Lemoine (Paris, Imprimerie nationale, 1884);

Les différentes publications annuelles du service hydrométrique du bassin de la Seine;

Différents mémoires publiés par MM. Belgrand et G. Lemoine dans les *Annales des Ponts et Chaussées* et dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France*.

Digitized by Google

recueillies (sauf quelques lacunes) depuis 1688. Aujourd'hui, on a, outre Paris, une centaine de stations d'observations réparties sur toute la surface du bassin de la Seine. Dans chacune d'elles est installé un *udomètre* ou *pluviomètre*. Cet instrument très simple a pour partie essentielle un entonnoir qui recueille la pluie et la laisse tomber dans une sorte de seau où on la prend ensuite pour la mesurer avec une éprouvette graduée. Les résultats s'expriment en calculant la hauteur de la tranche d'eau qui recouvrirait le sol supposé parfaitement imperméable.

On a cherché d'abord à connaître ainsi la quantité de pluie qui tombe en moyenne en un an.

Cette *moyenne annuelle*, si on la prend pour un grand nombre d'années, vingt ans par exemple, reste à peu près constante pour un même pays ou pour des pays voisins; à Paris, elle est de $0^m,58$. Mais elle varie d'une station à l'autre, suivant la proximité de la mer et suivant l'altitude ou le voisinage des lignes de partage.

La moyenne observée à Paris se retrouve à peu près à Étampes, Pontoise, Compiègne, Sens, Troyes, en un mot, sur une bande de terrain située du sud-ouest au nord-est, à peu près à égale distance entre la mer de la Manche et les lignes de partage.

Dans le voisinage de la mer, la moyenne annuelle est beaucoup plus forte : elle atteint

A Honfleur (phare de Fatouville)	$0^m,87$
A Caudebec	$0^m,95$
Au Havre (Sanvic)	$0^m,89$

Vers les lignes de partage du bassin de la Seine, à des altitudes de 400 à 600 mètres, les quantités de pluie sont également beaucoup plus fortes qu'à Paris :

Château-Chinon	$1^m,14$
Chanceaux (sources de la Seine)	$0^m,96$
Courlon (près Grancey)	$0^m,88$
Langres (sur le plateau)	$0^m,94$
Bar-le-Duc	$0^m,99$
Hirson (près des sources de l'Oise)	$0^m,88$

La pluie est exubérante sur les points les plus élevés du Morvan, à des altitudes qui varient de 600 à 900 mètres environ ; il y a là une ligne très étroite qui, sous ce rapport, rappelle ce qui se passe dans les pays de hautes montagnes tels que les Alpes :

Altitudes.		
596	Les Settons (sources de la Cure)	$1^m,66$
902	Haut-Folin (point le plus élevé du Morvan)	$1^m,80$
580	Le Pommoy (sur la route de Château-Chinon à Autun)	$1^m,82$

Ces énormes quantités de pluie s'expliquent assez bien d'après la situation topographique : les masses d'air humide qu'amènent les vents d'ouest et de sud-ouest arrivent sur les pentes du Morvan, y sont plus ou

Digitized by Google

moins arrêtées et laissent se condenser sur ces montagnes froides la vapeur d'eau qu'elles renferment.

Les *variations annuelles* dans les hauteurs de pluie ne sont pas aussi considérables qu'on pourrait croire. Il faut des années exceptionnellement sèches ou exceptionnellement humides pour que l'écart atteigne en plus ou en moins un tiers de la moyenne annuelle.

Ainsi, à Paris, où la moyenne est $0^m,58$, on a eu (observations de Saint-Maur) :

En 1870 (année très sèche).....	$0^m,40$
En 1874 (année très sèche).....	$0^m,46$
En 1872 (année très humide).....	$0^m,75$

La *répartition de la pluie par saisons* suit aussi dans son ensemble des lois assez régulières. Pour ne nous attacher qu'aux faits les plus importants, partageons seulement l'année en deux moitiés, une saison chaude, du 1er mai au 31 octobre, une saison froide, du 1er novembre au 30 avril. A Paris et dans toutes les parties basses du bassin de la Seine, la hauteur moyenne de pluie tombée dans la saison chaude dépasse presque de moitié la hauteur moyenne tombée dans la saison froide : 60 pour cent au lieu de 40 pour cent de la quantité annuelle.

Cette proportion tend à s'intervertir à mesure qu'on monte vers les points les plus élevés du bassin : sur les cimes du Morvan, les pluies de la saison chaude sont au contraire moindres que les pluies de la saison froide; aux Settons, on a 46 pour cent contre 54 pour cent de la hauteur annuelle. (M. G. Lemoine.) De là l'importance prépondérante de ces régions élevées pour la formation des crues de la saison froide.

Les *averses* constituent un phénomène ordinairement très local, surtout lorsqu'elles sont dues à des pluies d'orage. Mais leur observation offre un intérêt pratique pour les différents ouvrages destinés à assurer l'écoulement des eaux, tels que les égouts des grandes villes.

Voici quelques averses remarquables observées à Paris; elles sont dues surtout à des pluies d'orage :

8 septembre 1880, au parc Saint-Maur	$0^m,015$ en 5^{min}	soit $0^m,003$	par minute.
20 — 1867, à la Villette.....	$0^m,041$ en 20^{min}	soit $0^m,002$	—
16 juillet 1860, à la Villette.....	$0^m,038$ en 20^{min}	soit $0^m,002$	—
20 septembre 1867, à Monceau.....	$0^m,056$ en 30^{min}	soit $0^m,002$	—

On ne peut assigner de limites précises aux quantités d'eau tombées dans une averse; on connaît dans des climats peu différents de celui de Paris des hauteurs d'eau énormes tombées dans un temps extrêmement court.

Dans la partie supérieure du bassin de la Seine, les averses provenant des grandes pluies sont souvent très importantes. Les touristes qui s'attardent dans le Morvan au mois d'octobre en savent quelque chose : une pluie de $0^m,05$ en 12 heures n'y a rien d'insolite. Ainsi aux

Digitized by Google

Settons (sources de la Cure), on a recueilli : en septembre 1866, $0^m,10$ en 24 heures; en mars 1876, $0^m,09$ en 24 heures. Ces hautes régions du bassin de la Seine rappellent déjà les régions alpestres, où de bien autres chutes de pluie ont été souvent observées et produisent des inondations dont les nôtres ne sont qu'une faible image.

II

TERRAINS PERMÉABLES ET IMPERMÉABLES.

Que devient la pluie après sa chute? Quel est le rapport entre la quantité d'eau qui s'écoule à la surface et celle qui s'infiltre dans les profondeurs du sol?

Ici intervient une notion fondamentale, due à M. Belgrand : la distinction entre les terrains perméables et imperméables.

Certains sols, les sols argileux par exemple, sont presque complètement imperméables : la pluie ruisselle à leur surface comme elle le fait sur les trottoirs de nos villes; presque rien ne pénètre dans les profondeurs de la terre ou ce qui y entre en ressort à peu de distance par d'innombrables petites sources. D'autres sols au contraire, tels que les sables de Fontainebleau ou diverses roches calcaires fendillées, sont extrêmement perméables et ne laissent pas ruisseler l'eau; elle y pénètre immédiatement et s'enfonce à de grandes profondeurs; c'est ce qu'on voit en petit dans les allées parfaitement sablées de certains jardins très bien établis et très bien tenus.

Cette propriété des sous-sols reste la même sur une grande étendue de terrain, car elle est en relation intime avec la formation géologique.

C'est ainsi que dans le bassin de la Seine, on doit considérer comme terrains franchement imperméables : le granite du Morvan, le lias de l'Auxois et des environs de Langres, la bande de terrains crétacés inférieurs argileux qui s'étend du sud-ouest au nord-est depuis les environs d'Auxerre jusqu'à Sainte-Menehould. — Au contraire on doit considérer comme perméables : les calcaires oolithiques de la Bourgogne tels qu'on les voit à Tonnerre, Châtillon-sur-Seine et Chaumont; les terrains de la craie blanche qui forment la Champagne sèche ou Champagne pouilleuse entre Troyes et Châlons-sur-Marne; les calcaires grossiers du bassin Parisien; les sables de Fontainebleau.

Quelques terrains ont un caractère intermédiaire, comme cela a lieu dans toutes les classifications naturelles, mais il est inutile de s'y arrêter ici.

La carte hydrologique jointe à cet article indique ces diverses classifications du bassin de la Seine, telles qu'elles ont été établies par les études minutieuses de M. Belgrand.

Digitized by Google

On remarquera que presque toutes ces divisions correspondent à celles de nos anciennes provinces. Il y a longtemps déjà qu'Élie de Beaumont a fait voir combien les vieilles divisions historiques de l'ancienne France étaient des divisions naturelles et correspondaient à des pays homogènes. Le voyageur qui parcourt le Morvan saisit tout de suite sa différence avec la Champagne pouilleuse, la Brie, ou la Beauce.

Tout compte fait, on trouve pour les surfaces des différentes espèces de terrain dans le bassin de la Seine les nombres suivants :

Terrains imperméables ayant des pentes prononcées....	9 705	kilom. carrés.
— — presque sans pente.....	9 735	—
Terrains perméables.....	59 210	—
Total égal à la mesure du bassin de la Seine (y compris la partie du bassin située en Belgique et l'estuaire de la baie de Seine).....	78 650	—

Le degré de perméabilité d'un terrain peut se déterminer rigoureusement par le *coefficient d'écoulement*, c'est-à-dire en comparant dans le détail la quantité de pluie tombée avec la quantité d'eau qui s'écoule sur le sol et qui arrive jusqu'aux rivières. Ainsi, dans une année moyenne, les granites imperméables du Morvan laissent écouler à leur surface environ les 3/4 de la pluie tombée ; dans le bassin de l'Eure, cette proportion n'est que de 1/6 ou 1/7. Sur les sables de Fontainebleau, une hauteur d'eau de $2^{m},30$ a été, dans une expérience spéciale, entièrement absorbée par le sol en 24 heures. On voit qu'il est absolument impossible d'établir dans de pareils terrains des réservoirs d'eau un peu considérables, tandis que le Morvan, si remarquable par l'imperméabilité du sol, est rempli d'étangs.

Mais il est un moyen beaucoup plus simple de classer les différents terrains d'après leur perméabilité : c'est d'examiner, comme ont à le faire les ingénieurs, le *débouché mouillé* des ponts : dans la Champagne sèche, dans les sables de Fontainebleau ou dans la Beauce, le moindre aqueduc suffit pour écouler toute la pluie tombée sur une grande vallée ; dans le Morvan et dans l'Auxois, il faut au contraire des ponts à plusieurs arches pour suffire à l'écoulement des eaux.

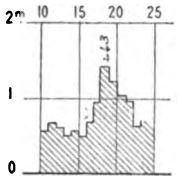
On retrouve cette distinction des terrains perméables et imperméables dans un grand nombre de questions. Les épidémies, par exemple, paraissent se propager assez difficilement dans les terrains imperméables parce que le sous-sol n'emmagasine pas des eaux ayant entraîné des germes nuisibles : il en est tout autrement dans les terrains perméables. Au point de vue de l'agriculture, la perméabilité modifie considérablement les propriétés du sol : ainsi dans les terrains imperméables, qui sont naturellement plus humides, les prairies naturelles sont beaucoup plus développées.

Digitized by Google

RIVIÈRES TORRENTIELLES:

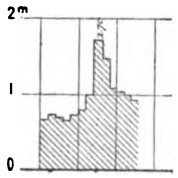
Yonne à Clamecy

Juillet 1888



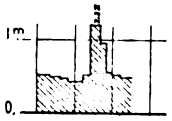
Cure à St. Père près Vézelay

Juillet 1888.



Armançon à Semur

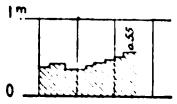
Juillet 1888



RIVIÈRES TRANQUILLES:

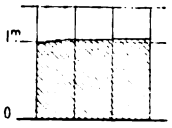
Seine à Gomméville

Juillet 1888



Somme-Soude à Conflans

Juillet 1888



III

RELATIONS ENTRE LA PERMÉABILITÉ DU SOL ET LE RÉGIME DES PETITS COURS D'EAU.

Dans le bassin de la Seine, des observations journalières sur la hauteur des principaux cours d'eau ont été organisées en 1854 par l'Administration des Ponts et Chaussées sur la proposition de M. Belgrand. Ces relevés forment donc aujourd'hui une série complète de 38 années.

L'examen des diverses crues observées montre immédiatement une relation frappante entre la perméabilité du sol et le régime des cours d'eau.

Considérons séparément les observations faites sur une petite rivière dont le bassin versant soit homogène au point de vue de la perméabilité, c'est-à-dire tel qu'il appartienne tout entier à une même formation géologique. Représentons les différentes crues observées par un tracé graphique où l'échelle verticale correspond aux hauteurs de l'eau et où l'échelle horizontale exprime le nombre de jours successifs d'observations.

Nous donnons ci-contre des spécimens de ces tracés graphiques pour les crues de juillet 1888, d'une part pour l'Yonne à Clamecy, la Cure à Saint-Père, près Vézelay, et l'Armançon à Semur; d'autre part, pour la Seine à Gommeville, près Châtillon-sur-Seine, et la Somme-Soude à Conflans, aux environs de Châlons-sur-Marne.

On constate immédiatement une différence essentielle : l'Yonne à Clamecy, la Cure à Saint-Père et l'Armançon à Semur ont des bassins versants complètement imperméables. Leurs crues montent très rapidement, sont très élevées, mais descendent également très vite.

Digitized by Google

La Seine, à Châtillon-sur-Seine, et la Somme-Soude, à Conflans, ont des bassins versants perméables. Leurs crues montent lentement, d'une manière continue : elles mettent plusieurs jours à atteindre leur maximum qui, à surface égale, est toujours moins élevé que pour les rivières précédentes; en revanche, la baisse est très lente et, lorsque la pluie a cessé, la rivière ne revient qu'après un grand nombre de jours à son niveau primitif.

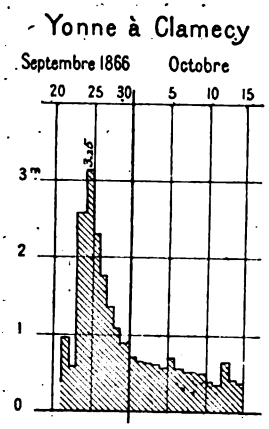
Ces différences de régime se conçoivent très bien, car, dans les terrains perméables, l'eau versée par la pluie, au lieu de ruisseler à la surface du sol, s'infiltre dans les profondeurs en passant par mille interstices; elle finit, lorsqu'elle rencontre une couche d'une certaine imperméabilité, par s'emmagasiner en formant une nappe souterraine, sorte de vaste éponge humide, qui, le plus souvent, s'ouvre une issue dans un vallon en déterminant une source; on voit ainsi reparaître au jour, mais seulement après un long parcours, l'eau absorbée par le sol; cette source emmagasine l'eau et ne la rend que plus ou moins lentement. De là le *caractère tranquille* des cours d'eau de cette région. Ils conviennent admirablement pour l'utilisation de la force motrice : sur la haute Seine, dans le bassin de l'Eure, et dans tous les pays perméables, les usines se succèdent très rapprochées sur les cours d'eau.

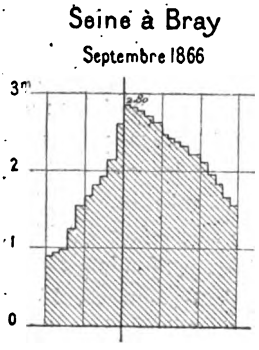
Dans les terrains imperméables, les choses se passent d'une manière inverse. La pluie qui tombe sur le sol ruisselle à sa surface ou bien, comme dans le granite, ne pénètre qu'à de très faibles profondeurs pour reparaître immédiatement par de nombreuses petites sources. L'eau arrive donc très rapidement aux petits ruisseaux qui marquent les thalwegs des petites vallées et par eux au cours d'eau principal. De là le caractère *torrentiel* des rivières d'une pareille région.

Ces cours d'eau *torrentiels* du bassin de la Seine rappellent, mais de très loin, les *torrents* des hautes montagnes où les pentes sont tout autres que dans notre région. On sait que, lors des grandes crues de l'Ardèche, on peut, dit-on, laver tranquillement du linge le soir sur une rivière qui a eu une crue de 10 mètres le matin. M. d'Abbadie rapporte pour les torrents de l'Éthiopie des faits analogues : un berger, faisant passer son troupeau à travers une vallée, n'a que le temps de se sauver lui-même à l'approche d'une crue et le troupeau périt emporté par le torrent.

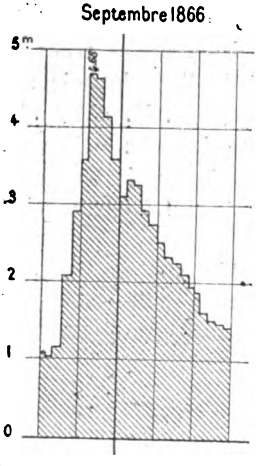
Résumons donc toute cette discussion, fondée sur de longues observations, en disant que les cours d'eau du bassin de la Seine sont *tranquilles lorsqu'ils sortent de terrains perméables* et *torrentiels lorsqu'ils sortent de terrains imperméables.*

Digitized by Google





CARACTÈRE MIXTE.



IV

LES CRUES DES GRANDS COURS D'EAU.

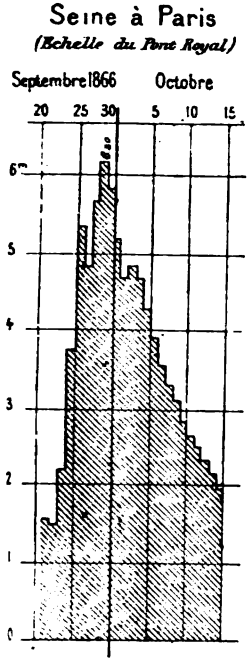
Les différentes espèces de crues que nous venons d'examiner se combinent entre elles lorsqu'on considère un grand cours d'eau formé par la réunion de petites rivières appartenant chacune à des formations géologiques distinctes.

Prenons pour exemple la Seine à Montereau, un peu au-dessous du confluent de la haute Seine et de l'Yonne. Le bassin de la haute Seine renferme presque uniquement des terrains perméables : ses crues sont donc très lentes. Au contraire, les crues de l'Yonne, dues surtout aux eaux de terrains imperméables, sont éminemment torrentielles. Aussi, lorsque de grandes pluies générales se produisent, la crue de l'Yonne arrive toujours la première au confluent et produit toujours le maximum; la crue de la haute Seine, plus lente, arrive plusieurs jours après; elle ne fait que soutenir les eaux et ralentir la baisse.

On se rend compte immédiatement de ces effets par les tracés graphiques ci-contre qui résument les observations de la crue de septembre 1866 : elle a été produite par des pluies absolument extraordinaires tombant d'une manière presque continue pendant deux ou trois jours.

On voit que le maximum à Montereau, au confluent de l'Yonne et de la Seine, a eu lieu deux jours après celui de l'Yonne à Clamecy; la haute Seine à Bray, en amont de Montereau, n'a eu son maximum que six jours après celui de l'Yonne à Clamecy; cette montée prolongée, due surtout aux sources des terrains perméables, n'a presque pas entravé la baisse du fleuve. Dans le bassin supérieur de l'Yonne, l'inondation a été une des plus grandes dont on ait gardé le souvenir. A Paris, elle est restée à 3m,60 au-dessous de la plus grande crue connue.

Digitized by Google



Les crues élevées des grands cours d'eau dans le bassin de la Seine sont ordinairement plus complexes que celles de septembre 1866 : ce sont des crues *multiples*, résultant de la combinaison de plusieurs crues successives des affluents torrentiels. Dans la saison humide, il se produit très souvent des pluies successives, plus ou moins discontinues, donnant sur l'Yonne supérieure et sur les autres petits affluents torrentiels des montées distinctes. Si ces petites crues ne sont pas espacées entre elles de plus de deux ou trois jours d'intervalle, elles se trouvent soutenues en aval de Montereau par les eaux tranquilles de la haute Seine, c'est-à-dire de la Seine en amont du confluent de l'Yonne ; la grande Seine n'a pas alors le temps de redescendre sensiblement entre les deux flots successifs que lui envoie l'Yonne supérieure. On voit donc que les crues successives des affluents torrentiels superposent leurs effets sur la grande Seine et déterminent une élévation progressive. En faisant usage d'une comparaison vulgaire, on peut dire qu'il se produit quelque chose d'analogue à ce que réalisent les enfants dans le jeu du *cheval fondu*, où ils s'entassent les uns sur les autres.

Ce que nous remarquons pour la Seine à Montereau peut se répéter pour la Seine à Paris et pour la Seine à Mantes, en tenant compte de la combinaison des effets de la Seine avec la Marne, puis de la Seine avec l'Oise; en somme, c'est presque toujours l'influence de l'Yonne qui est prédominante pour la formation du maximum.

Tel est le mécanisme très simple de la formation des plus grandes crues connues de la Seine. On le reconnaît très bien d'après les tracés graphiques ci-contre, qui résument les observations de la crue de mars 1876, l'une des plus hautes de ce siècle : elle résultait de la combinaison de sept crues successives des petits affluents torrentiels de la partie supérieure du bassin

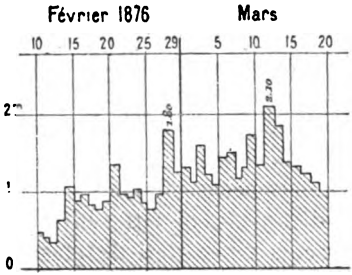
Il est triste de dire qu'il n'y a pour ainsi dire pas de limite à cette élévation progressive des eaux dans les grandes crues de la Seine à Paris et à Mantes. Il suffit, pour les porter au delà des limites connues, d'une série de pluies assez ordinaires, mais extrêmement prolongées, se succédant les unes aux autres à peu d'intervalle de manière à produire une série de petites crues distinctes sur les affluents torrentiels, tels que l'Yonne à Clamecy.

A Paris, les plus grandes crues connues, rapportées à l'échelle

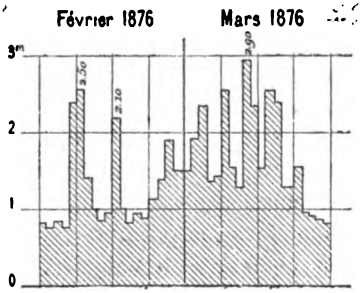
Digitized by Google

CRUES DÉTACHÉES DES AFFLUENTS :

Yonne à Clamecy

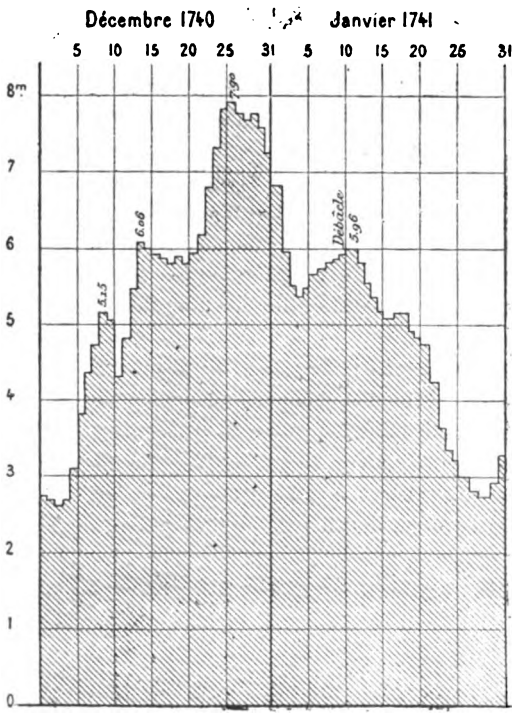


Grand Morin à Pommeuse près Coulommiers



Seine à Paris

(Echelle du pont de la Tournelle)



du pont de la Tournelle, sont les suivantes :

Dans le XVIIe siècle :

27 février 1658..... 8m,81

Dans le XVIIIe siècle :

26 décembre 1740..... 7m,90

Dans notre siècle, on a observé :

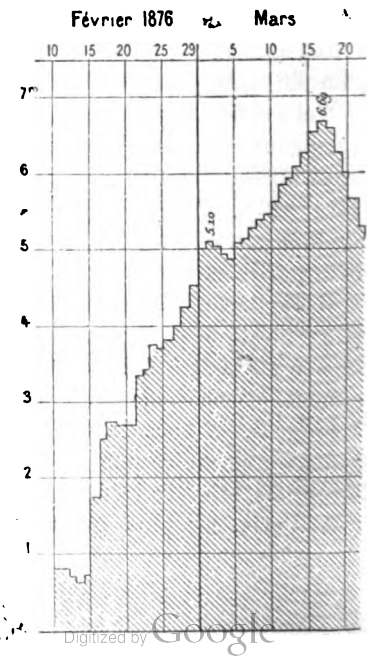
3 janvier 1802..... 7m,45
2 mars 1807..... 6m,70
17 mars 1876..... 6m,50

Les descriptions des anciennes crues, recueillies par M. Maurice Champion (*Les inondations en France depuis le* VIe *siècle jusqu'à nos jours*, chez Dunod), s'accordent avec ce que nous savons aujourd'hui du mécanisme de la formation des grandes crues de la Seine : à Paris, les plus grandes inondations ont eu lieu pen-

CRUE MULTIPLE :

Seine à Paris

(Echelle du pont d'Austerlitz)

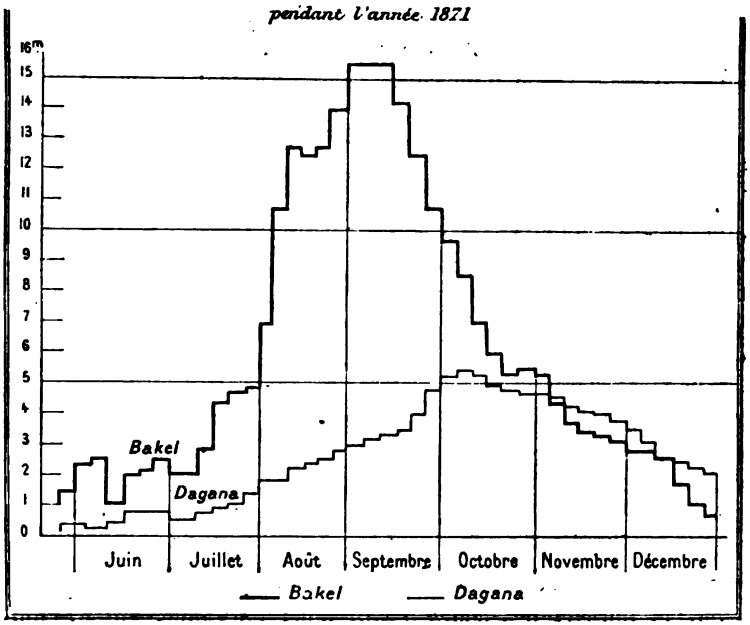


Digitized by Google

dant la saison froide. Par exemple, la crue de décembre 1740, dont nous donnons le tracé graphique ci-dessus, a été produite par une série de pluies assez ordinaires succédant à une fonte de neige sans débâcle.

On peut remarquer que ce régime des très grandes crues de la Seine à Paris ou à Mantes est absolument lié à la constitution hydrologique de son bassin, formé environ pour les $\frac{3}{4}$ de terrains perméables, pour $\frac{1}{4}$ seulement de terrains imperméables.

Hauteurs des eaux du Sénégal
pendant l'année 1871



Considérons en effet un fleuve dont le bassin soit entièrement imperméable : il aura de très grandes crues, très rapides, très élevées, mais entièrement détachées les unes des autres; c'est le cas de la Loire à Nevers, de la Garonne à Toulouse ou à Agen. Considérons au contraire un fleuve dont le bassin soit entièrement perméable : ses crues seront extrêmement lentes, extrêmement prolongées, et le maximum, à partir de l'origine de la pluie, se produira beaucoup plus tard que cela n'a lieu pour la Seine à Paris; tel est le cas de la Somme, depuis Amiens jusqu'à la mer, ou bien dans le bassin même de la Seine, le cas de la haute Seine à Nogent.

Digitized by Google

Cette production de crues très élevées par de longues pluies persistantes rappelle ce qu'on sait des crues des grands cours d'eau alimentés par des pluies de la saison humide des régions équatoriales. A titre de comparaison, nous reproduisons ici le tracé graphique d'une crue du Sénégal, donné par M. le Dr Borius dans son ouvrage sur le Sénégal.

V

LES DÉBITS DES COURS D'EAU.

On sait que le *débit* d'un cours d'eau est le volume d'eau qui passe dans une section donnée pendant un temps déterminé.

Il y a un grand intérêt à connaître, pour les principaux cours d'eau, les débits correspondant aux différentes hauteurs. Les ingénieurs ont besoin de cette donnée pour presque tous les travaux en rivières, par exemple pour fixer les débouchés des ponts et pour déterminer la largeur à réserver entre les quais. Les hygiénistes s'attachent tout particulièrement aux débits des plus basses eaux parce que c'est à ce moment que la santé publique est le plus exposée. Les industries de toute espèce qui reposent sur l'emploi de l'eau comme force motrice sont également intéressées à la connaissance des débits. L'avenir appartiendra probablement à l'utilisation plus complète de cette force gratuite que la nature met à notre disposition et que l'électricité nous permet aujourd'hui de transmettre économiquement à de très grandes distances.

On ne s'étonnera donc point que la détermination des débits, si difficiles à mesurer exactement, ait fait l'objet de longues et patientes recherches de plusieurs générations d'ingénieurs.

Sur la plupart des cours d'eau, nous possédons aujourd'hui des documents très importants : ce sont les débits des plus basses eaux connues. Ils ont été mesurés en 1870 et en 1874 à peu près pour toutes les rivières du bassin de la Seine à un moment où elles avaient éprouvé des abaissements tout à fait exceptionnels qui n'avaient pas eu d'analogues depuis plus d'un siècle. Ces mesures, coordonnées dans notre *Manuel hydrologique du bassin de la Seine*, peuvent être consultées utilement toutes les fois que se pose une question d'hygiène au sujet des basses eaux.

Sur la Seine à Paris, le débit le plus faible qu'on ait observé est celui de 48 mètres cubes par seconde (MM. Belgrand et Vaudrey); il s'est produit au mois d'août 1858, où la saison chaude a été, comme celles de 1870 et de 1874, une époque de basses eaux tout à fait exceptionnelles.

Digitized by Google

Le débit le plus élevé qu'on ait mesuré d'une manière positive est de 1 650 mètres cubes par seconde; c'est celui de la crue de mars 1876 qui est, par ordre de grandeur, la troisième de notre siècle.

Lorsque les débits sont bien connus, on peut en déduire la quantité d'eau totale emportée par une rivière pendant un temps donné, par exemple pendant une année entière ou pendant une grande crue. Ainsi on trouve qu'au moment de la grande crue de 1876, la Seine, à Paris, du 16 février au 10 avril, a écoulé en tout 4 231 440 000 mètres cubes. D'après les analyses chimiques de l'eau de Seine faites à cette époque par M. Boussingault, ce volume correspond à une énorme perte de matières fertilisantes : 762 000 kilogr. d'ammoniaque, 21 000 000 kilogr. d'acide azotique.

VI

LES SOURCES.

Le régime des sources est intimement lié à la nature hydrologique du sous-sol.

Les sources sont alimentées par des courants souterrains qui circulent dans les fissures des roches dures et dans les interstices des grains des terrains sablonneux.

Dans les terrains imperméables, les sources n'ont ordinairement qu'un très faible débit, mais elles sont parfois très nombreuses. Il suffit d'avoir voyagé quelques jours dans le Morvan pour être frappé de ce caractère : les petits ruisseaux qu'on rencontre à chaque instant font l'un des charmes de ce beau pays. La nature du terrain explique facilement leur origine : comme il est imperméable, la pluie ne s'enfonce jamais bien profondément dans le sol; elle passe à travers quelques interstices des roches, mais elle finit toujours par rencontrer à peu de distance une couche qui l'arrête et la ramène au jour.

Lorsque le terrain est encore plus imperméable que le granite, comme cela a lieu pour les argiles du *lias*, cette situation est encore plus tranchée et les sources manquent presque complètement : ainsi la riche plaine d'Époisse, dans l'Auxois (entre Avallon et Semur), est absolument privée d'eau pendant l'été.

Lorsqu'un terrain imperméable est surmonté d'un terrain perméable, il y a toujours une ligne de sources qui suit leur ligne de contact, soit que l'affleurement ait lieu le long d'un côté, soit qu'il se trouve au fond d'une vallée. On peut citer comme exemples de cette disposition les

Digitized by Google

sources que l'on rencontre au contact du lias et du calcaire oolithique, et qui alimentent vers leur origine l'Armançon, la Brenne, la Seine, l'Aube et la Marne. Telles sont encore les sources qui sortent à la ligne de contact de la craie blanche avec les terrains crétacés inférieurs. Il en est de même des sources existant au contact de l'argile plastique et du calcaire grossier, par exemple dans les environs de Château-Thierry.

Dans les terrains entièrement perméables, on trouve des sources très importantes, mais elles sont toujours confinées au fond des vallées principales; les vallées secondaires sont ordinairement sèches. Cette existence de sources dans les terrains perméables semble, au premier aperçu, une véritable anomalie et elle indique évidemment que cette perméabilité n'est pas absolue. Elle se conçoit très bien, si l'on réfléchit à la manière dont se forment et fonctionnent les *nappes souterraines* qui alimentent les sources. Les terrains de la craie blanche, par exemple, doivent être considérés comme formant une immense éponge qui, après des pluies très prolongées, retient de l'eau d'abord dans sa partie inférieure, puis peu à peu jusque dans sa partie supérieure; cette eau s'écoule par des sources dans les fonds des vallées principales, parce que c'est là qu'elle est poussée par sa propre charge. Aux époques de sécheresse, on voit dans ces petits thalwegs disparaître d'abord les sources les plus élevées, de sorte que les petites rivières qu'elles alimentent commencent à couler dans des points situés de plus en plus bas. A cet égard, rien n'est plus instructif que ce qui se passe dans la petite rivière de la Somme, sous-affluent de la Marne, qui a son origine dans le village de Sommesous, situé à peu près à moitié chemin entre Châlons et Troyes, sur le chemin de fer transversal qui relie ces deux villes. Dans les années ordinaires, la Somme commence à couler tout près de Sommesous, mais, à la suite de sécheresses prolongées, elle est à sec dans la partie supérieure de son cours et est alimentée seulement par les sources qui s'y rencontrent plus en aval : pendant toute l'année 1858, époque de sécheresses exceptionnelles, la rivière a tari jusqu'à une distance de 4 ou 5 kilomètres.

Dans les calcaires oolithiques, qui forment en Bourgogne une partie si étendue des terrains jurassiques, la situation des sources n'est pas aussi nette que dans la craie. Les nappes souterraines n'y sont pas continues, car les infiltrations se font par les fissures, les failles, les lits de stratification des roches. De plus, dans les calcaires oolithiques, l'alternance des argiles et des calcaires est assez fréquente, de sorte que les sources se rencontrent à la base des couches calcaires. Telle est l'origine des belles sources qu'on trouve à Châtillon-sur-Seine, à Laignes, à Tonnerre.

Ces diverses observations, dues à M. Belgrand, ne sont pas restées à l'état d'études spéculatives. Elles ont conduit au choix des sources propres

Digitized by Google

à alimenter différentes villes et principalement Paris. C'est à la suite d'une étude minutieuse des sources du bassin de la Seine que M. Belgrand a fait adopter ses projets de dérivation des eaux de la Dhuis et de la Vanne [1].

C'est en partant des mêmes principes que, dans ces dernières années, lorsqu'il a fallu compléter l'alimentation d'eau de la capitale, les ingénieurs du service municipal de la ville de Paris ont fait choix de la petite rivière de l'Avre [2] dans le bassin de l'Eure.

VII

PRONOSTICS DES GRANDES SÉCHERESSES POUR LES SOURCES ET LES COURS D'EAU.

Dans le bassin de la Seine, qui comprend surtout des terrains perméables, les pluies de la saison chaude ne profitent presque pas aux cours d'eau, parce qu'elles sont enlevées pour la plus grande partie, soit par l'évaporation, soit par l'infiltration dans le sous-sol. Les grandes rivières comme la Seine, l'Oise, la Marne, sont pendant l'été et jusqu'en octobre, alimentées principalement par les sources, qui, elles-mêmes, doivent leur origine aux nappes souterraines des terrains perméables. Or, ces vastes réservoirs d'humidité ne se vident que très lentement; les grandes sources n'atteignent leur maximum de débit que longtemps après le maximum de la pluie : leur maximum est ordinairement en avril, leur minimum en octobre ou novembre.

Il résulte de là que, s'il est tombé très peu de pluie dans la saison froide, on peut être assuré que les sources seront très mal alimentées pendant la saison chaude qui suivra : les grands cours d'eau tomberont ainsi à leurs plus bas débits.

C'est en partant de ce principe que nous avons pu, M. Belgrand et moi, annoncer, plusieurs mois à l'avance [3], les grandes sécheresses des eaux courantes pour 1870 et pour 1874 d'après la pénurie d'eau extraordinaire des saisons froides de 1869-1870 et de 1873-1874. Dans quelques

1. Voir l'ouvrage spécial de M. Belgrand, intitulé : *Les Travaux de Paris : les eaux* (chez Dunod).

2. Voir à ce sujet une note de M. Bechmann, dans les *Annales des Ponts et Chaussées*, 1891.

3. *Annales des Ponts et Chaussées*, 15 juin 1870; *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1er juin 1874.

Digitized by Google

stations, en effet, la hauteur de pluie avait été seulement la moitié de la moyenne.

	HAUTEURS DE PLUIE DE LA SAISON FROIDE (1er novembre-30 avril.)			RAPPORTS A LA MOYENNE	
	Saison froide moyenne	Saison froide 1869-70	Saison froide 1873-74	Saison froide 1869-70	Saison froide 1873-74
	mèt.	mèt.	mèt.		
Pouilly (point de partage du canal de Bourgogne)	0,33	0,22	0,20	0,66	0,60
Montbard	0,34	0,22	0,19	0,64	0,57
Vitry-le-François	0,29	0,17	0,12	0,60	0,43
Paris (la Villette).....	0,24	0,18	0,14	0,77	0,59

Ces pronostics, fondés principalement sur les comparaisons des quantités de pluie de la saison froide avec celles d'une année moyenne, étaient encore confirmés par la variation des petites rivières de la Champagne sèche qui, comme nous l'avons vu, sont les témoins de l'état où se trouvent les vastes nappes souterraines de la craie blanche. Ainsi à Sommesous, entre Châlons-sur-Marne et Troyes, la petite rivière de la Somme qui a son origine habituelle tout près du village, avait tari à partir du 15 août 1869 jusqu'en décembre 1869 sur trois kilomètres de longueur : vers le 15 janvier 1870, la source avait reparu, mais dès les premiers jours de mai 1870 elle avait recommencé à tarir. On devait donc conclure que la nappe souterraine de la craie s'était abaissée d'une manière inusitée et que rien ne pouvait la relever jusqu'à la saison froide suivante.

VIII

ANNONCES DES CRUES.

En prenant pour base les études que nous venons de résumer, M. Belgrand a organisé en 1854 un service d'avertissements permettant d'annoncer numériquement à l'avance les hauteurs probables des crues de la Seine à Paris : nous avons ensemble étendu ce service aux principaux affluents.

L'intervalle de temps compris entre le maximum d'une crue sur les petits affluents torrentiels, l'Yonne à Clamecy par exemple, et le maximum

Digitized by Google

de la crue correspondante sur le fleuve qui emporte ses eaux est en moyenne :

Pour la Seine à	Montereau	2 jours.
—	Paris	3 —
—	Mantes	4 —

On dispose donc d'un nombre de jours bien suffisant pour faire parvenir en temps utile des avertissements aux riverains intéressés.

Mais une annonce vague ne suffit point. Le point délicat était de relier numériquement les montées de la crue observée sur les petits affluents torrentiels avec les montées de la Seine à Montereau, à Paris et à Mantes. Ce problème a été résolu surtout par la comparaison des observations faites dans les principales crues ; c'est ainsi que les astronomes sont arrivés à annoncer les éclipses en prenant pour bases les anciennes observations faites sur les phénomènes semblables. La solution de pareils problèmes se perfectionne sans cesse à mesure que s'accroît le nombre des observations; les données les plus importantes dans le cas qui nous occupe sont celles des très grandes crues.

Pour la Seine, une difficulté très sérieuse résultait du grand nombre d'affluents qui l'alimentent et de leurs différences très marquées de régime. Sans entrer ici dans des détails techniques, nous devons faire remarquer que les résultats pratiques auxquels on est arrivé sont fondés surtout sur les principes d'hydrologie développés plus haut.

Les crues de la Seine à Paris doivent leur maximum aux petits affluents torrentiels : les eaux des affluents tranquilles arrivent en retard et ne font que soutenir la crue, en l'empêchant de tomber brusquement. On peut donc, pour prévoir le maximum *à Paris, laisser complètement de côté les affluents tranquilles*, issus des terrains perméables : le problème est ainsi singulièrement simplifié.

Les pluies importantes sont à peu près simultanées dans les différents points de la partie supérieure du bassin de la Seine. On peut donc se contenter de prendre quelques affluents torrentiels choisis comme types pour exprimer le résultat des phénomènes météorologiques qui se passent en amont.

On sait d'ailleurs, que lorsque les petits affluents torrentiels ont des crues successives distinctes, mais rapprochées les unes des autres, ces crues superposent leurs effets à Paris où l'on n'a plus qu'une seule crue progressive. En pareil cas, l'annonce se fera successivement au fur et à mesure que se produiront les petites crues successives et distinctes des affluents torrentiels.

D'après ces idées, on a cherché à établir une relation simple, non point entre les cotes absolues, mais entre les *montées*, c'est-à-dire les variations de niveau, d'une part de quelques affluents torrentiels pris comme types, de l'autre de la Seine à Paris.

Digitized by Google

M. Belgrand a trouvé que la montée de la Seine à Paris est à peu près le double de la moyenne des montées observées :

sur l'Yonne à Clamecy ;
le Cousin à Avallon ;
l'Armançon à Aisy ;
la Marne à Chaumont ;
la Marne à Saint-Dizier ;
l'Aire à Vraincourt près Clermont-en-Argonne [1] ;
le Grand-Morin à Pommeuse près Coulommiers.

Nous avons établi des règles semblables et qui sont toujours appliquées en temps de crues pour :

la Seine à Montereau ;
la petite Seine à Bray et Nogent ;
la Marne au pertuis de Damery près Épernay ;
la Marne à Chalifert près Meaux ;
l'Aisne à Pontavert entre Rethel et Soissons ;
l'Oise à Compiègne ;
la Seine à Mantes.

Pour la grande crue de septembre 1866, le maximum à Paris a été annoncé à $0^m,30$ près.

Pour la grande crue de mars 1876, formée par la superposition de plusieurs crues successives des affluents, l'annonce a été faite en plusieurs fois : la dernière s'est réalisée à $0^m,18$ près.

Nous nous sommes borné ici à résumer les études hydrométriques faites dans le bassin de la Seine : elles forment dès aujourd'hui un ensemble à peu près complet. Dans les autres bassins français, des observations semblables se poursuivent sous la direction de la Commission permanente des annonces des crues, instituée au ministère des Travaux publics et actuellement présidée par M. Leblanc, inspecteur général des ponts et chaussées. Ces études ont déjà conduit à des résultats importants : les crues de la Saône à Chalon, de la Loire à Nevers et à Orléans, de la Garonne à Agen sont annoncées à l'avance avec beaucoup de précision. Si les générations qui suivront la nôtre peuvent consacrer une partie des ressources financières de la France à prévenir les désastres des inondations et à mieux utiliser les eaux natu-

1. L'Aire à Vraincourt appartient non pas au bassin de la Marne, mais à celui de l'Oise ; elle est prise ici comme témoin très sensible des pluies qui tombent vers les lignes de partage des bassins de la Marne et de l'Aisne.

Digitized by Google

relles, elles prendront comme bases de ces travaux de l'avenir, les études hydrométriques actuelles. On voit, en effet, quels liens intimes unissent les études purement scientifiques aux applications pratiques.

Nous serions heureux, si ce simple exposé pouvait inspirer aux lecteurs des *Annales de géographie* quelque intérêt pour les observations positives que réclament les progrès de l'*hydrométrie*. En France, il serait utile que des travailleurs de bonne volonté pussent, comme cela se fait en Angleterre, joindre leurs observations à celles qui ont déjà été organisées par les services publics. Dans les pays moins connus que le nôtre, il serait important que les explorateurs fixassent de plus en plus leur attention sur l'étude du régime des eaux.

GEORGES LEMOINE,
Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

Digitized by Google

LE RÉCENT CONGRÈS DE NAVIGATION INTÉRIEURE

Le cinquième Congrès international de navigation intérieure s'est tenu à Paris au mois de juillet de cette année. Les Pays-Bas, la Belgique, la Russie, les États de l'Europe centrale se sont associés d'une façon très active aux travaux de la conférence. L'Angleterre même, bien que le précédent congrès ait été réuni chez elle [1], a témoigné, en nous envoyant des délégués, qu'elle voulait bien s'intéresser à l'hydrographie continentale. Enfin des ingénieurs sont venus de Chicago pour nous inviter à la réunion qui se tiendra en 1893 dans la capitale des Lacs et pour attester l'importance grandissante que prend la navigation intérieure dans le centre des États-Unis.

Le Palais de l'Industrie abrita pendant quelque temps, outre les congressistes, une exposition de modèles, de dessins et d'ouvrages relatifs à la navigation intérieure [2]. Nous y avons retrouvé la belle ordonnance, le souci d'instruire par les yeux, une sorte de virtuosité pédagogique dont nous avions admiré les effets à l'Exposition de 1889. Les organisateurs de cette exhibition spéciale nous ont rendu sensible l'ingéniosité croissante avec laquelle l'homme sait user de l'eau. Les progrès des découvertes, qui avaient diminué pour un temps l'importance de cette force naturelle, semblent à la veille de la décupler. Grâce à l'électricité qui s'applique surtout à conserver, à transformer et à transmettre, l'eau prend déjà une valeur nouvelle. Cette révolution, dont nous ne voyons que le début, ne saurait manquer de modifier la répartition géographique des centres industriels et l'économie générale du globe [3].

Ce que l'Exposition du Palais de l'Industrie s'efforçait avant tout de nous traduire, c'étaient les progrès de la technique appliquée à la circulation fluviale. Des réservoirs remédient à l'insuffisance des eaux pendant les « maigres » et rendent également service à la batellerie [4], à

1. Le congrès de Manchester (1890) s'est beaucoup occupé des questions anglaises : projet de canal maritime de Manchester, régularisation de la Clyde, pont du Forth. — Bompiani et Luiggi, *Relazione sui lavori del Quarto Congresso*... Roma, 1891. Tipografia del Genio civile.

2. *Catalogue de l'Exposition des Modèles..... relatifs à la navigation intérieure*. Paris, Labure, 1892.

3. L'évolution est déjà marquée en Italie, au pied des Alpes (Biella, Schio); en France autour du Massif Central et le long des Alpes; en Amérique dans la région des Lacs et du Saint-Laurent.

4. Quatrième question posée au Congrès. — Rapports Cadart (*Réservoirs de la Haute-Marne*); Fontaine (*Canaux du Centre et de Bourgogne*); Hœrschelmann (*Réservoirs en Russie*).

Digitized by Google

l'alimentation des villes [1] et aux travaux agricoles [2]. L'impétuosité des fleuves est atténuée par des barrages de retenue, par des « épis » et par des digues. La science ne se borne pas à étudier sur le fait les dégradations commises par les fleuves et à les prévenir. Elle cherche à les reproduire artificiellement et l'hydraulique expérimentale s'efforce de déterminer le creusement des lits fluviaux, la direction et l'intensité des courants et les actions qu'ils exercent sur les rives [3]. La partie maritime des fleuves, où les navigations intérieure et maritime se rencontrent et pour ainsi dire se pénètrent, est l'objet des préoccupations de nos ingénieurs [4]. Des précautions multiples assurent le bon état des estuaires et sauvegardent les intérêts souvent opposés de la navigation qui commence à l'embouchure et de celle qui y aboutit [5]. Pour racheter les pentes des rivières et des canaux on s'ingénie à varier les formes des barrages et des écluses : barrages fixes, mobiles et mixtes; vannes pleines et vannes à fermettes [6]. Mais l'écluse, cause de longs retards, est parfois insuffisante. Dès le XIIIe siècle, les ingénieurs flamands imaginent les « overdrachs », systèmes de plans inclinés à traction qui fonctionnèrent pendant près de quatre cents ans [7]. Aujourd'hui on ne traîne plus les chalands, on les monte. Dans cette même région du Nord, sur le canal de Neuffossé, les ingénieurs français ont réussi en 1888 à compenser une hauteur de 13 mètres qui sépare les niveaux de deux biefs par l'ascenseur hydraulique des Fontinettes. Du côté des Belges, la Société Cockerill établissait un appareil plus puissant encore à la Louvière, sur le canal du Centre. Peu d'inventions contribueront autant à accélérer la « marche » des chemins fluviaux.

Le Congrès était surtout consacré aux travaux hydrauliques, mais l'hydrographie comparée y a tenu sa place et les publications dont il a

1. Quatrième question. Rapport Bouvier (*Réservoirs du Midi de la France*).

2. *Ueber die Anlage von Stauweihern in den Vogesen*. Berlin, Ernst und Korn, 1892.

Quatrième question. Rapports Llaurado (*Réservoirs en Espagne*); Barois (*Réservoirs dans les Indes Anglaises*).

3. Voir la note ajoutée par M. Fargue au rapport Mengin-Lecreulx sur la *Seine maritime* (dixième question).

4. La quatrième section du Congrès s'est consacrée exclusivement à ces difficiles problèmes. Voir les neuf rapports sur la dixième question.

Consulter en outre : Partiot, *Études sur les rivières à marée et sur les estuaires*. Paris, Baudry, 1892, et l'importante collection des *Recherches hydrographiques sur le régime des côtes*. Paris, Imprimerie Nationale. Treize cahiers actuellement parus.

5. Voir à ce sujet les rapports et les communications complémentaires de MM. Franzius, Vernon-Harcourt et Corthell (dixième question).

6. Les fermettes mobiles, dues à M. Poirée, ont été employées pour la première fois sur l'Yonne en 1834.

Voir l'important ouvrage de M. Lucas, *Étude historique et statistique sur les voies de communication de la France, d'après les documents officiels*, 1873, Imprimerie Nationale, et la publication de la librairie Rothschild : *Travaux publics de la France*.

7. A Watten (Nord).

Cf. Deschamps de Pas, *Ce que c'était qu'un overdruch*. Lille, 1862. Brochure et dessin.

Digitized by Google

été l'occasion[1] nous permettent d'instituer une comparaison entre les réseaux navigables des différents pays. La France complète ou rectifie son système de canaux, surtout dans l'Est : canal de Montbéliard à la Haute-Saône, — canal de Saint-Dizier à Vassy, — amélioration du bief de partage du canal de la Marne au Rhin, — agrandissement du canal des Ardennes, — création du réservoir de Torcy-Neuf pour l'alimentation du canal du Centre. En même temps elle augmente la valeur commerciale de ses voies d'eau naturelles et de ses ports intérieurs[2]. L'Exposition, qui rappelait à notre souvenir les ingénieurs français des siècles derniers (carte générale du canal Royal de la province de Languedoc 1771 et deux cartes plus détaillées du même canal 1774 : modèles des travaux de Perronnet), nous montrait aussi l'activité de nos compatriotes à l'étranger : études de M. Chélu sur le Nil[3], que l'on pouvait comparer avec la carte de la Basse-Égypte, publiée par le service anglais ; observations météorologiques et hydrométriques de MM. Schœndœrffer et Duvent[4], envoyés en Mésopotamie (1890-1891) à l'effet d'améliorer le cours de l'Euphrate.

L'Espagne étudie le cours du Tage[5]; elle améliore le Nervion, doublant par là l'importance de Bilbao (1891). — L'Italie, où la science hydraulique a pris naissance, semble se recueillir. — Les pays danubiens poursuivent avec zèle la rectification de leur grand fleuve. On pourra consulter à ce sujet : *Les Voies navigables de la Hongrie*, édition du Ministère royal hongrois d'agriculture, Budapest, 1892; — le rapport de M. Béla de Gonda sur la *Régularisation des Portes de Fer et autres cataractes du Bas-Danube* (dixième question), enfin une petite brochure de M. Penck où abondent les renseignements et les statistiques[6].

Les Russes se livrent aux études hydrographiques avec passion. Ils réorganisent le « système fluvial Marie » (canaux Pierre-le-Grand, Alexandre II, Fédorovna et Alexandre III), ils se proposent d'unir par un nouveau canal le Dniepr à la Dvina occidentale, de joindre l'Obi et l'Iénisséi, de couper l'isthme de Pérékop. Ils régularisent le cours du Dniepr et agrandissent le port intérieur de Kiev; les ingénieurs poussent les travaux avec activité dans le bassin du Volga[7]. Le Ministère des Voies de Communication nous a libéralement envoyé d'énormes atlas de sta-

1. Une soixantaine de rapports se répartissent entre les dix questions posées au Congrès.

2. Dixième question. Rapports Guérard, *Amélioration de l'embouchure du Rhône;* Mengin-Lecreulx, *La Seine Maritime.* — Communication de M. Pasqueau sur la Garonne, dont le Congrès a décidé l'impression.

3. Les résultats généraux ont été publiés dans le livre de M. Chélu intitulé : *Le Nil, le Soudan et l'Égypte,* Paris, Chaix, 1891.

4. Manuscrit.

5. Communication de M. Guerreiro, dont le Congrès a décidé l'impression.

6. *Die Donau, ein Vortrag...* Vienne, Hölzel, 1891.

7. Dixième question. De Timonoff, *Les Embouchures du Volga.* Cf. la brochure présentée par l'auteur au congrès de Manchester : *Le Volga, aperçu hydrographique sommaire,* 1890.

Digitized by Google

tistique fluviale, l'Atlas des ports de commerce de la Russie[1], la carte hydrographique de la Russie d'Europe, par M. de Tillo[2], et enfin la collection intitulée : *Matériaux pour la description des ports russes et pour l'histoire de leur construction*[3].

La Norvège nous expose ses ressources dans une petite brochure[4]. — La Hollande continue son labeur séculaire. La magnifique carte de ce pays (au 200 000e) montrait à côté des progrès accomplis les projets en cours d'exécution. Amsterdam rêve encore de s'agrandir et dans un an un nouveau canal l'unira à Gorcum[5]. Sa rivale Rotterdam vient d'ouvrir cette année même une nouvelle voie de 33 kilomètres avec un tirant d'eau de près de 8 mètres, qui permet aux transatlantiques d'arriver à son port en deux heures[6]. Une association spéciale, la « Zuiderzee-Vereeniging », s'est formée, qui projette l'endiguement et le desséchement du Zuiderzée[7]. — La Belgique améliore Gand et Anvers[8].

En Allemagne, la question de la navigation intérieure prend aux yeux de l'État et devant l'opinion une importance de premier ordre. La section allemande du Palais de l'Industrie nous montrait les cartes statistiques annuelles des voies navigables de l'Allemagne, dues à M. Sympher, et les innombrables publications de la librairie Ernst et Korn de Berlin[9]. L'Allemagne rectifie le cours de ses grands fleuves, facilite l'accès de Dantzig et de Brême[10]. Elle poursuit l'établissement du canal du Nord. Elle se propose surtout de relier à la capitale par des voies d'eau les centres houillers de Silésie et de Westphalie. C'est dans ce dessein qu'elle a élargi et approfondi le canal de l'Oder à la Sprée[11] et qu'elle projette le canal du Centre (Duisbourg-Magdebourg avec embranchements sur l'Ems inférieur). Les grands travaux entrepris avec tant

1. Premier fascicule, Saint-Pétersbourg, 1892.

2. 1888. — $\frac{1}{2\,520\,000}$. — Les chiffres rouges indiquent l'altitude des différents points marqués, les chiffres bleus la distance de ces points à la mer.

3. Il y a un peu de tout dans cette série : des monographies de canaux (nos I et VIII), voire une *Étude sur les ports charbonniers de l'Angleterre* (no XI).

4. Saetren, *Les Voies de navigation intérieure de la Norvége*. Christiania, 1892.

5. Kemper, *Notice sur le canal reliant Amsterdam à la rivière de Merwede*. La Haye, 1892. — *Courte Notice sur le port d'Amsterdam*, dressée par la Chambre de commerce de cette ville.

6. De Jongh, *Port de Rotterdam*. Rotterdam, 1892.

Dixième question. — Welker, *Amélioration de la voie fluviale de Rotterdam à la mer*.

7. *Endiguement et desséchement du Zuiderzée*. — 1892, Leyde.

8. Dixième question. Troost et Vandervin, *Amélioration de l'embouchure de l'Escaut*.

9. Plusieurs de ces ouvrages seront consultés avec grand fruit par les géographes.

Hagen, *Einige Ströme Frankreichs*, 1881.

Michaelis, *Beschreibung der Wasserbauanlagen in Irland*, 1866.

Rœder, *Die Loire und ihre Wasserverhältnisse*, 1867.

Mosler, *Die Wasserstrassen in den Vereinigten Staaten von Amerika*, 1877.

10. Dixième question. Rapport Franzius. *L'Amélioration des fleuves dans leur partie maritime*. Il y est surtout question du Weser.

11. Mohr, *Der Oder-Spree Canal*, 1890. Ernst und Korn.

Digitized by Google

de suite dans le bassin du Rhin[1] se poursuivent sans relâche et commencent à donner des résultats. Strasbourg est relié à l'ensemble du réseau (juin 1892) et l'on songe à canaliser la Moselle. La production sur un même point des céréales et de la houille, l'établissement de gares à charbon, de docks, d'élévateurs et de greniers à grains[2], la concurrence des différentes entreprises de transport, la lutte du remorqueur et de la locomotive, tout cela donne à l'Allemagne de l'Ouest une physionomie singulière. La région rhénane tend à s'américaniser.

Une transformation grave se prépare aux États-Unis; elle est due en grande partie à ce que les Américains ont su mieux utiliser l'admirable système de voies navigables dont ils disposent. Il y a une quarantaine d'années, Saint-Louis, maîtresse de la navigation du Mississipi, prétendait devenir la capitale du centre américain[3]. L'extension des voies ferrées, leur convergence vers New-York ont compromis ces espérances. Mais dans la lutte contre l'Est, Chicago s'est substitué à Saint-Louis. Si d'une façon générale, les Américains continuent à perfectionner leur réseau fluvial[4], ils portent leur principal effort sur la région des grands lacs. Le rapport de M. Ely[5] nous fournit sur ce point les informations les plus précieuses. Le canal Erié a été élargi et creusé. Grâce aux travaux exécutés sur la rivière Saint-Clair, le tirant d'eau de la flotte intérieure a pu être augmenté dans de notables proportions. Au mois d'avril dernier, un navire est venu, sans rompre charge, de Norvège à Chicago. Dans un avenir très rapproché, le tirant d'eau entre Duluth et Buffalo sera porté à $6^{m},10$; un canal est projeté qui doit unir Chicago au Mississipi. Ces améliorations ont donné l'essor à une importante navigation lacustre; elles expliquent l'énorme accroissement du trafic et de la population attribué à cette région par le recensement de 1890. Les chantiers de construction de Cleveland[6] ont pris la seconde place après ceux de la Clyde. Le tonnage du Sault-Sainte-Marie a atteint 9 millions de tonnes en 1890[7]. D'après M. Ely le tonnage de la rivière Détroit, qu'il estime à 36 millions de tonnes, dépasserait de 10 millions le total des entrées et sorties de l'ensemble des ports maritimes des États-Unis pour le commerce extérieur, et de douze[8] millions le tonnage total[9] de Londres et de Liverpool réunis.

1. Voir l'article de M. Caména d'Almeida dans les *Annales de Géographie* (15 juillet 1892).
2. A Duisbourg, à Francfort, à Mannheim.
3. Voir les premiers articles de M. Élisée Reclus (*Revue des Deux Mondes*, 15 juillet et 1er août 1859).
4. Dixième question. Rapport Corthell, *Amélioration de l'embouchure des fleuves, principalement en Amérique*.
5. Neuvième question. *Les Grands Lacs de l'Amérique du Nord*.
6. 71 000 tonnes enregistrées en 1889 et 1890.
7. Relevé officiel.
8. Le chiffre de 3 millions donné par M. Ely (p. 6) est évidemment une erreur, ainsi qu'on peut s'en assurer par le contexte.
9. Long cours et cabotage réunis.

Digitized by Google

A l'occasion du Congrès, le comité de l'Exposition a livré au public le *Catalogue des publications parues sur la Navigation intérieure*[1]. Les auteurs de ce répertoire ont pris pour base les deux catalogues des Ponts et Chaussées[2]; pour combler les lacunes de ces recueils, ils se sont servis des communications de correspondants étrangers. Le catalogue est divisé en deux parties, une partie générale et une partie spéciale (Monographies de canaux et de rivières). On pourrait relever dans ce travail plusieurs omissions et un trop grand nombre de répétitions. Mais l'ouvrage est maniable et pour hâtif qu'il soit, il peut rendre aux géographes les plus grands services. Enfin le Ministère des Travaux publics, qui s'efforce chaque jour davantage de rendre ses statistiques plus exactes et d'en accélérer l'apparition, exposait les minutes très soignées d'un *Atlas des voies navigables de l'Europe*, dont on nous promet la publication prochaine.

On a souvent médit des congrès, surtout des congrès internationaux. On ne veut y voir, et on n'a pas toujours tort, qu'un prétexte à banquets, à toasts et à excursions. Mais le cinquième Congrès de navigation a fait une utile besogne. Si on le compare aux réunions antérieures qui se proposaient le même objet, on demeure frappé de la variété des études et de l'ampleur des discussions auxquelles il a donné lieu[3]. En outre les délégués n'ont pas borné leur attention aux seules questions techniques. Ils nous ont fourni une foule d'informations éparses jusqu'ici et malaisées à recueillir. Sachons-leur gré de cette riche « contribution » à l'hydrographie géographique.

LOUIS RAVENEAU.

1. Paris, Lahure, 1892. — 290 pp.

2. *Catalogue des livres composant la Bibliotheque de l'École des Ponts et Chaussées.* Paris, Imprimerie Nationale, 1872.

Catalogue supplémentaire de la Bibliothèque des Ponts et Chaussées. Paris, Imprimerie Nationale, 1881.

3. De véritables batailles se sont engagées sur la septième question (Taxes sur la navigation intérieure) et sur la neuvième (Rôle respectif des voies navigables et des chemins de fer). Il ne nous appartient pas de discuter les théories émises au cours de ces controverses, mais il serait peut-être intéressant de recueillir les faits sur lesquels on s'est appuyé de part et d'autre.

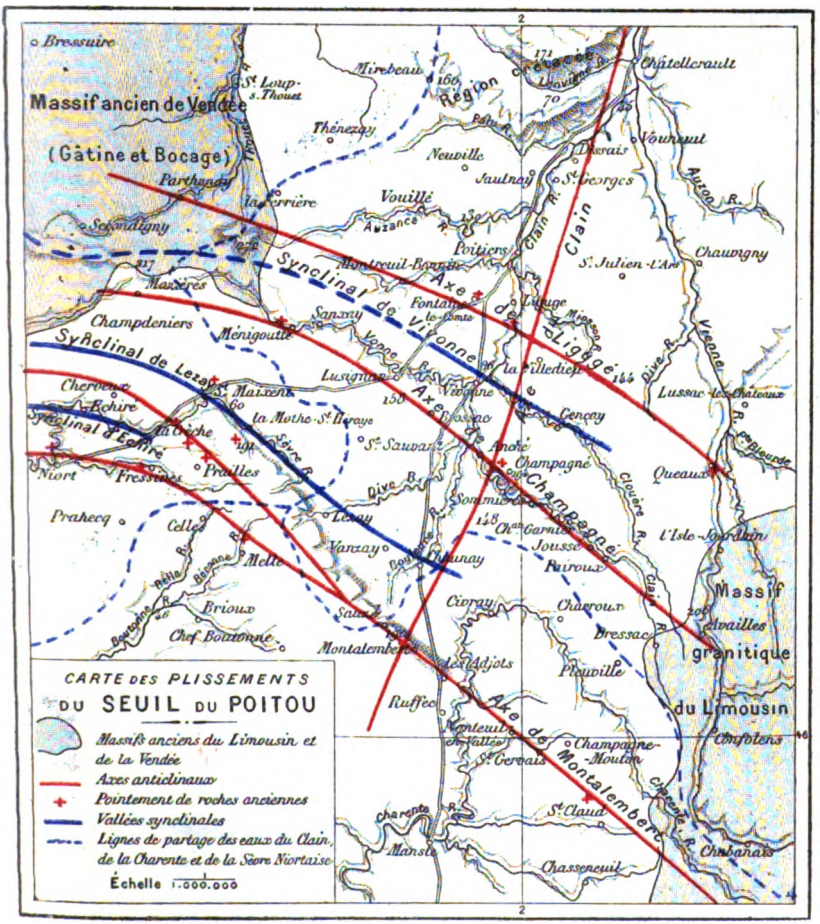
Digitized by Google

Digitized by Google

II

ESSAI SUR LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE DU SEUIL DU POITOU

Le seuil du Poitou est un vaste plateau qui occupe la majeure partie du département de la Vienne, avec le sud des Deux-Sèvres et le nord de



la Charente. Son altitude moyenne est 145 mètres; il se relève légèrement à l'est vers le *Limousin* jusqu'à 225 mètres, et à l'ouest vers le

Digitized by Google

massif Vendéen jusqu'à 175 mètres. Au nord, il est limité par les *plateaux de Touraine* dont le rebord méridional atteint quelquefois 171 mètres; au sud, il se relie au *bassin d'Aquitaine*.

Ce plateau du Poitou est échancré par de profondes vallées qui conduisent les eaux vers la Loire, la Sèvre Niortaise et la Charente. Le fond des vallées est souvent à l'altitude 80 à 90.

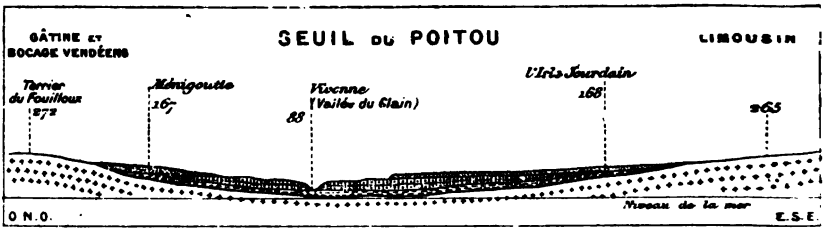
Les géologues désignent cette région sous le nom de *détroit du Poitou*, pour indiquer qu'elle relie les formations sédimentaires du bassin Parisien à celles du bassin d'Aquitaine.

Sur ce plateau, on aperçoit quelques parties plus élevées atteignant 160 et même 190 au-dessus du niveau de la mer. C'est à peu près l'altitude qu'atteint le plateau lorsqu'il se soude aux massifs anciens du Limousin et de la Vendée. La ligne de hauteurs la plus importante est celle que l'on aperçoit sur la droite, en suivant le chemin de fer de Paris à Bordeaux, près de l'ancienne gare de Civray; c'est la ligne des *collines de Montalembert*. Elle forme une crête qui joint le massif central (Limousin) au massif armoricain (Bocage Vendéen) et constitue l'accident topographique le plus important que l'on rencontre en passant du bassin de Paris dans le bassin d'Aquitaine. Les rapports de cette crête et du plateau poitevin méritent une étude spéciale.

I

On peut représenter assez facilement la structure du détroit du Poitou par le schéma suivant (coupe 1) :

1° les roches cristallines du Limousin (granite et schistes cristallins) se continuent sous le détroit poitevin dans la direction de la Vendée où l'on retrouve les mêmes roches ou des roches voisines (granite, granite à mica blanc ou granulite, schistes cristallins et schistes argileux). On a des preuves de l'existence de ce barrage souterrain par les affleurements que l'on constate dans un certain nombre de vallées, comme je l'indiquerai plus loin.

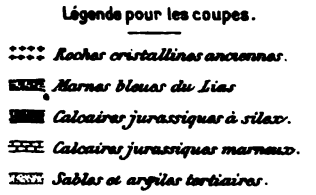


Le plateau lui-même est constitué par des terrains sédimentaires, jurassiques et tertiaires.

2° Au-dessus des roches cristallines souterraines, on trouve une

Digitized by Google

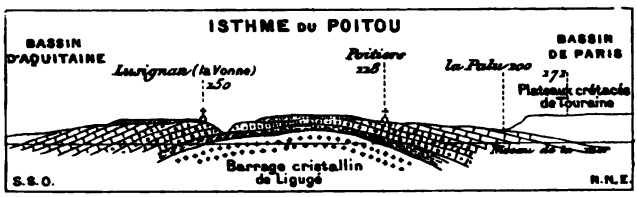
assise continue de *marnes bleues* du Lias supérieur épaisse de 6 à 10 mètres. Cette assise est très importante dans ses affleurements vers le Limousin où elle est employée comme amendement calcaire. Elle joue surtout un grand rôle comme principale *nappe imperméable* du Poitou. Elle affleure souvent dans les vallées et porte de nombreuses tuileries [1].



Au-dessus des marnes bleues du Lias, on trouve des calcaires jurassiques et des terrains tertiaires qui comblent le détroit.

3° Il y a d'abord une série de *calcaires à silex* (étages Bajocien et Bathonien), épaisse de 70 à 180 mètres. Ces calcaires sont d'un jaune grisâtre à grain grossier en bancs quelquefois très épais avec des nappes de silex gris foncé. Ces silex sont visibles dans la masse de la roche et surtout à la surface par dégradation sous les influences atmosphériques [2].

Ces calcaires à silex forment un isthme entre le Limousin et le massif de Vendée et plongent à partir de là au nord vers le bassin de Paris et au sud vers le bassin d'Aquitaine (fig. 2).



4° Au-dessus viennent des *calcaires sans silex* blanchâtres et marneux. Ils sont quelquefois crayeux comme dans les grandes carrières du nord de Poitiers (aux Lourdines, à Grand-Pont, à Lavoux). La partie supérieure est quelquefois lithographique, vers Châtellerault. Enfin ils peuvent renfermer des zones argileuses, surtout au sud. Ils appartiennent aux étages jurassiques (callovien, oxfordien, kimméridgien inférieur). Au nord, ces terrains sont recouverts par les couches crétacées dans le Châtelleraudais, commencement de la Touraine. Il en est de même au sud, mais à partir d'Angoulême seulement.

5° Les parties les plus élevées du détroit poitevin sont recouvertes de *sables et argiles tertiaires*, de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène, renfermant souvent du minerai de fer en grains qui a été exploité autrefois par les forges du Berri et du Poitou. On y trouve aussi des marnes blanches et des meulières.

1. Quelquefois, on trouve entre les roches cristallines et les marnes bleues des gisements de grès arkoses et de calcaires qui appartiennent au Lias moyen et au Lias inférieur. Je les laisse de côté, car ils ne jouent aucun rôle topographique, bien que très importants au point de vue de la géologie pure.

2. C'est un aspect analogue à celui que présente la craie à silex du bassin de Paris.

Digitized by Google

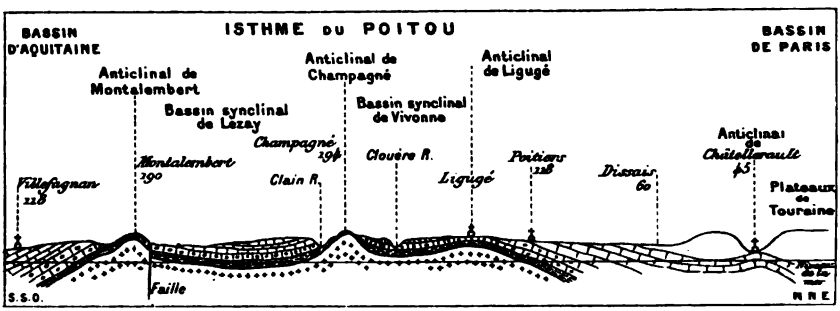
6° Dans le fond des vallées qui entament ce plateau, on trouve des alluvions anciennes et modernes.

II

LES ONDULATIONS DU SOL DANS LE DÉTROIT POITEVIN

Si l'on pousse plus loin l'analyse de la disposition des couches dans le détroit de Poitiers, on arrive à y distinguer des ondulations [1]. Les axes de ces plis synclinaux et anticlinaux sont dirigés à peu près du sud-est au nord-ouest; ils ne sont pas parallèles entre eux, ils convergent à l'ouest et paraissent en relations directes avec les plissements de la Bretagne méridionale. Ces derniers, on le sait, convergent vers un point situé à l'ouest d'Ouessant [2].

En partant du sud, on peut distinguer les éléments suivants (coupe 3):



1° Plian ticlinal de *Montalembert* qui a 80 kilomètres environ, de Saint-Claud (Charente) à Saint-Maixent (Deux-Sèvres).

2° Pli synclinal de *Lezay* et *Avon*, la Mothe-Saint-Héraye et Saint-Maixent. Sa plus grande largeur atteint 25 kilomètres.

3° Pli anticlinal de *Champagné-Saint-Hilaire* qui compte 65 kilomètres environ depuis Availles-Limousine jusqu'à Ménigoutte (Deux-Sèvres); c'est la partie la plus étroite du détroit poitevin.

4° Pli synclinal de *Vivonne* qui compte 18 kilomètres de large sur le Clain, de Voulon à Ligugé.

1. En dehors de mes études personnelles, j'ai puisé des renseignements dans les travaux suivants :

De Longuemar, *Études géologiques et agronomiques sur le département de la Vienne* (1870-1872).

Boissellier, *Sur les plissements du sol dans le massif Vendéen, le détroit du Poitou et le bassin de la Charente* (*Association française*, Toulouse, 1887).

Fournier, *Études géologiques des lignes de chemin de fer du Poitou*. — Ligne de Paris à Bordeaux, entre Montreuil-Bellay et Villeneuve-la-Comtesse. — (1891. — Saint-Maixent.)

2. Voir la carte géologique de France au $\frac{1}{1\,000\,000}$ publiée sous la direction de MM. Michel-Lévy et Jacquot.

Digitized by Google

5° Pli anticlinal de *Ligugé*, à 8 kilomètres au sud de Poitiers. Il a 75 kilomètres environ depuis le Limousin jusqu'à la Gâtine de Parthenay.

A partir des hauteurs de Montalembert les couches plongent au sud et toutes les eaux vont dans la Charente et la Sèvre de Niort. A partir des plis de Champagné et Ligugé, les couches plongent définitivement au nord, et les eaux vont dans la Loire. Au contraire, le bassin synclinal de Lezay donne des eaux qui vont dans la Loire, dans la Charente et dans la Sèvre; il forme un *bassin intermédiaire* entre le bassin de Paris et le bassin d'Aquitaine.

1° Anticlinal de Montalembert. — C'est le plus important; il se résout quelquefois en faille. Il commence à l'altitude 250 dans le massif limousin au sud du *coude de la Vienne*, près Roumazières où il a déterminé le changement de direction de cette grande rivière. Il est visible à 3 kilomètres au nord de Saint-Claud, au ris de la Combe, où la voûte anticlinale brisée a été creusée par les eaux et laisse voir la roche cristalline à 8 kilomètres environ du massif central. En ce point, cette roche est en partie décomposée en arène granitique qui constitue le seul gisement de sable de la région [1]. Différents étages du Lias affleurent autour de ce pointement.

On retrouve ce pli à Nanteuil-en-Vallée sur l'Argentor. Cette vallée lui doit son origine en partie. On y voit les marnes bleues du Lias et les calcaires marneux intercalés que l'on a exploités pour chaux hydrauliques. Il y a là une très belle source.

Au nord de Nanteuil, l'altitude du sol est encore de 217. A partir de là, les couches s'inclinent vers la vallée de la Charente, par suite de la rencontre d'un synclinal presque perpendiculaire.

Ce pli constitue ensuite le dos de pays que l'on peut suivre de la Charente jusqu'à la Sèvre au sud de Saint-Maixent. Beaucoup de points atteignent 170 et 191 d'altitude, tandis que la plaine au nord est à 120 ou 130 mètres; il y a en général des pentes raides de ce côté. Vers le sud, le sol est très raviné, le pays a tout à fait l'aspect d'un bocage, et s'abaisse jusqu'à 46 mètres dans la vallée de Brioux-sur-Boutonne.

C'est principalement sur la crête qui va de Montalembert à Sauzé que ce plissement est remarquable [2]. Là, les marnes bleues ont été portées à l'altitude 190, tandis que leur niveau moyen est de 80 ou 90. De ces points on domine au nord les calcaires crayeux et feuilletés de l'oxfordien inférieur à l'altitude 130. Le pli est résolu en faille. Il y a une

1. Ce gisement est du reste indiqué sur la carte géologique de la Charente, de Coquand. Il est aussi indiqué sur la carte au $\frac{1}{500\,000}$ de Carez et Vasseur, et sur la carte au $\frac{1}{1\,000\,000}$ du service géologique, mais avec la teinte des terrains tertiaires.

2. Voir carte d'État-major, feuille de Saint-Jean-d'Angély.

Digitized by Google

source à l'altitude 173 à Montalembert. Les seules tuileries de la région sont échelonnées sur cette crête. A partir de Sauzé, les vallées montrent encore souvent les marnes bleues du Lias et même les roches cristallines; par exemple au nord de Melle, au sud de la Mothe-Saint-Héraye dans le vallon de Chambrille, dans la vallée de l'Hermitain depuis le moulin Douhault et la Pierre au Diable jusqu'à la Sèvre au sud de Saint-Maixent, plus au sud dans la vallée du Lambon, etc., etc.

Dans cette région, la ligne de plissements est déviée à l'ouest par suite de la présence au nord du massif ancien de Vendée. Du reste, la voûte anticlinale s'est effondrée en son milieu et la Sèvre coule dans un synclinal secondaire depuis la Crèche par Échiré jusqu'à Saint-Maxire [1].

2° Synclinal de Lezay-Avon. — Il forme une région affaissée depuis Civray jusqu'à Saint-Maixent. Les points les plus bas se trouvent, en général, le long de l'anticlinal précédent; il s'y est même formé des marais; la Sèvre y coule jusqu'à Saint-Maixent. La différence d'altitude est quelquefois de 70 mètres, et même plus. La vallée de la Sèvre est à 66 mètres près la Mothe, tandis qu'il y a 191 dans la forêt de l'Hermitain.

Le plissement synclinal est particulièrement visible dans la vallée de la Sèvre Niortaise, depuis la Mothe jusqu'à Nanteuil et Saint-Maixent [2]. Une faille limite au nord ce pli synclinal, et cette vallée a tellement l'apparence d'une région effondrée qu'on l'avait appelée autrefois *lac Vau-Clair;* d'autant plus qu'on y observe des meulières tertiaires à fossiles lacustres.

D'après les études de M. Fournier, ce synclinal se continue entre Champdenier et Cherveux et rejoint le synclinal houiller et jurassique de Saint-Laurs, Vouvant et Chantonnay, au milieu des schistes du Bocage Vendéen.

3° Anticlinal de Champagné-Saint-Hilaire. — Il part d'Availles-Limousine, sur la Vienne, à la limite du département de la Haute-Vienne, relève les couches du Lias de Joussé où il y a une belle source et passe à Champagné-Saint-Hilaire. Ce point est sur une colline orientée sud-est-nord-ouest, dont le point culminant atteint l'altitude 194; les marnes bleues y sont portées à l'altitude 182, et il y a un affleurement de roches

1. D'après les recherches de M. Fournier.

2. Tous les géologues qui ont étudié les Deux Sèvres en ont parlé :

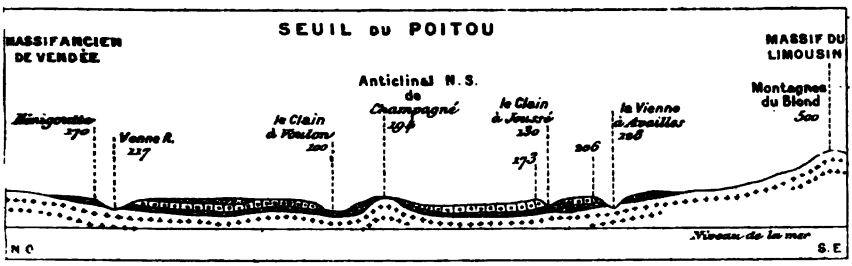
Cacarié, *Description géologique des Deux-Sèvres.* 1842-1843.

Baugier et Sauzé, *Études géologiques des tranchées du chemin de fer de Poitiers a la Rochelle* (1857).

Voir aussi les coupes données en 1885 par M. Toucas dans le *Bulletin de la Société géologique de France,* 3e série, tome XIII, pages 420-437. (Note sur les terrains jurassiques des environs de Saint-Maixent, Niort et Saint-Jean-d'Angély.) Les progrès des études géologiques ont montré depuis cette époque que les dépôts jurassiques de cette région ne forment pas de bassins concentriques.

Digitized by Google

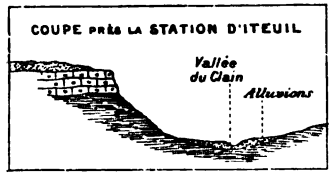
porphyriques vers 180. Ce petit massif est limité par des failles ; la région qui se trouve immédiatement au nord a tellement l'aspect d'une zone effondrée, qu'on l'appelle *lac de Fontenille* dans le pays. C'est un phénomène analogue à celui du lac Vau-Clair à Saint-Maixent.



Cette colline se voit nettement de tous les points du plateau[1]. Du clocher de Champagné, on aperçoit Poitiers à 28 kilomètres au nord.

L'axe anticlinal s'effondre ensuite, en coupant le Clain dans les environs de Voulon où les couches du Lias sont très disloquées par des cassures. Aussi elles n'ont pas offert là de résistance aux eaux. Plusieurs rivières s'y réunissent : le Clain supérieur, la Bouleure et la Dive du Midi ou Dive de Couhé. L'anticlinal peut se suivre ensuite au sud de la Vonne ; le pays y est coupé par un sillon remarquable de Voulon, par Brossac, au sud de Lusignan[2]. De là, l'anticlinal pénètre dans les Deux-Sèvres à Ménigoutte où les roches cristallines commencent. Je ne doute pas qu'il se continue par l'anticlinal de Mazières-en-Gâtine de M. Fournier.

4° Synclinal de Vivonne. — Il est peu prononcé. Il a déterminé une réunion remarquable de rivières autour de Vivonne : la Clouère, le Clain, la Vonne et le Palais. Les couches du Lias affleurent le long des berges de la vallée ; elles sont surmontées par les calcaires à silex, et on peut constater l'apparence caractéristique produite par cette superposition. Les marnes bleues sont en pentes douces, et les calcaires forment falaises, notamment près de la gare d'Iteuil et à la sortie du tunnel des Bâchés (coupe 5), au nord de Vivonne[3].



5° Anticlinal de Ligugé. — Il part du massif limousin au sud de Montmorillon, détermine l'apparition de roches anciennes à Queaux, sur la Vienne, au sud de Lussac. Les couches du Lias

1. Elle est très mal dessinée, ou bien omise sur presque toutes les cartes que j'ai consultées.

2. Voir la carte d'État-major au $\frac{1}{80\,000}$, feuille de Niort.

3. Cette disposition est la même, mais sur une très petite échelle, que celle si développée dans le seuil morvano-vosgien.

Digitized by Google

relevées ont été balayées plus facilement par les eaux, ainsi que les assises sableuses de la zone inférieure des calcaires à silex. Il y a là, entre Persac, Queaux et Gouex, réunion de la Vienne et des deux Blourdes.

Il forme ensuite le plateau élevé de 144 mètres environ qui sépare le bassin de la Clouère, au sud, de celui de la Dive de Mortemer et du Miosson, au nord. Dans la vallée du Clain, il forme un barrage granitique coupé par la rivière au sud de Ligugé. Il y a là des falaises à pic sur les deux rives. La plus grande hauteur est de 25 mètres sur la rive droite, avec une longueur de 5 à 600 mètres. Sur la rive gauche le chemin de fer de Bordeaux traverse ce barrage dans une tranchée profonde. On l'a retrouvé dans un puits, à Croutelle, un peu plus loin.

Cette élévation des roches cristallines anciennes a entraîné celle des marnes bleues du Lias, aussi les puits sont-ils peu profonds dans tous les environs, à Smarves, Croutelle, etc. On peut même distinguer un second relèvement des couches du Lias un peu plus au sud, au tunnel des Bâchés.

Ce barrage souterrain se continue dans la vallée de la Boivre à Montreuil-Bonnin, où il a déterminé l'apparition des marnes bleues et la formation du bassin aquifère de Fleury.

Les roches cristallines se montrent ensuite au Terrier du Fouilloux (272m) et s'épanouissent à la surface du sol de Parthenay à Bressuire [1].

2e Système de plis. — On peut distinguer une autre série d'ondulations dont la direction est plus ou moins perpendiculaire aux plissements S. E.-N. O. Les coupes n° 1 et 4 montrent que les couches sédimentaires plongent vers le milieu du détroit poitevin. Cela suffit pour voir qu'il y a un synclinal entre le Limousin et la Vendée. En réalité, ce grand synclinal présente des plis secondaires ; mais ils ne paraissent pas avoir une grande importance dans l'aspect physique du pays, sauf aux points où ils coupent les plis du premier système. Il n'y a à retenir que le pli S. S. O.-N. N. E. passant par Montalembert, Champagné, Châtellerault, Port-de-Piles, qui a joué un grand rôle dans la formation de la vallée du Clain à Voulon, et surtout au commencement des plateaux de Touraine, en rompant les couches crétacées, ce qui a permis aux eaux du Clain et de la Vienne de passer à travers la région élevée du sud de la Touraine pour gagner la Loire.

III

RÉGIME DES EAUX. — DIRECTION DES RIVIÈRES

Parmi les causes qui ont influé sur le cours moyen des rivières, il faut compter la direction de ces plissements, et la direction perpendi-

1. On peut reconnaître des plissements analogues dans les plateaux crétacés de

Digitized by Google

culaire qui est celle de plus grande pente de la surface primitive du sol.

1° Parmi les cours d'eau dont la direction est plus ou moins parallèle aux plissements, on peut indiquer : la Sèvre Niortaise, au-dessus de Saint-Maixent et entre la Crèche et Saint-Maxire; la Charente, au-dessus de Civray; le Clain supérieur, la Clouère, la Vonne, la Boivre, l'Auxance, sans compter les cours d'eau au sud de l'axe de Montalembert.

2° Pour la direction perpendiculaire, la Belle qui passe à Celles et la Béronne à Melle au sud de cet axe; la Charente, de Civray à Ruffec, et au delà; la Sèvre Niortaise, de Saint-Maixent à la Crèche; la Dive de Couhé et la Bouleure, que l'on peut considérer comme se continuant par le Clain, au nord de Voulon. Il suffit de regarder la carte, pour voir que Champagné-Saint-Hilaire est le centre d'où divergent les directions de la plupart des cours d'eau. Les deux axes qui se croisent à Champagné ont amené la production de cassures, point de départ des vallées.

Si l'on examine la vallée du Clain de Vivonne à Poitiers, on voit que cette rivière reçoit, presque à angle droit, un certain nombre d'affluents : Vonne, Boivre, Auxance, Miosson, Clouère. Au contraire, en dehors de la zone de plissements que je considère ici, les affluents de la Vienne et de la Gartempe rejoignent ces deux rivières sous des angles aigus; les affluents n'obéissent alors qu'à la pente générale du sol vers le nord. En effet, on ne distingue pas de plissements dans les couches jurassiques des vallées de la Gartempe et de la Vienne. Il faut arriver à leur confluent, dans les massifs crétacés, pour voir des ondulations.

Eaux stagnantes. — Dans le synclinal de Lezay-Avon, il y a à considérer une zone spéciale, basse, et dont les eaux ne peuvent s'écouler qu'en traversant les zones plus élevées de Montalembert et de Poitiers. Les eaux ne savent trop où passer et il en est résulté des *marais* : sur la haute Bouleure, à Pliboux, Chaunai et Clussais; sur la haute Dive, à Sainte-Solline; sur la Sèvre Niortaise, il y a des prés marécageux jusqu'à Saint-Maixent. Enfin, une partie des eaux s'écoule par la Dive et le Clain, après avoir creusé des vallées étroites et sinueuses à falaises verticales à travers les plissements de Champagné-Saint-Hilaire et de Ligugé. Ce sont les escarpements que l'on voit si bien le long du Clain et du chemin de fer jusqu'au nord de Poitiers.

Une autre partie des eaux s'écoule par des vallons à l'est vers la Charente, ou bien à l'ouest par la Sèvre Niortaise et finalement traverse aussi l'axe de Montalembert.

Sources. — J'ai dit que les marnes du Lias constituaient la nappe imperméable par excellence; les assises calcaires qui sont au-dessus

Touraine et rejoindre ainsi les ondulations étudiées dans le bassin de Paris par M. G. Dollfus. — On peut aussi suivre quelques-uns de ces plis vers la Bretagne, mais il est bien plus difficile de constater leur continuation à l'est vers le massif central.

Digitized by Google

servent d'éponges pour emmagasiner les eaux. Parmi les sources les plus importantes, on peut citer :

Fleury, près Montreuil-Bonnin, qui alimente actuellement Poitiers, après avoir déjà servi sous les Romains; Ligugé, Fontaine-le-Comte, probablement aussi les sources de Poitiers; Gouex, Queaux, la Trutte près Montmorillon, toutes ces sources sont sur les derniers affleurements dv Lias, au nord.

Près de l'axe de Champagné, il y a Font-de-Cé, à Lusignan; Gabouret, non loin de là; Fontjoise, et autres voisines; Joussé, etc.

Dans le voisinage de l'anticlinal de Montalembert, il y a la source de ce village, puis celle de Saint-Macoux, sur la Charente, de Nanteuil-en-Vallée, etc...

Lorsque les vallons de la région calcaire n'atteignent pas les marnes du Lias, ils n'ont d'eau qu'à la suite de grands orages, et restent le plus souvent à l'état de vallées sèches.

J'ajouterai que les *puits artésiens* n'ont de véritables chances de réussite que dans les vallées synclinales.

Gouffres. — On sait que toutes les régions calcaires sont riches en puits naturels ou bétoirs où les eaux s'engouffrent et disparaissent. Les groupes les plus nombreux se trouvent dans la Vienne sur les calcaires à silex et en particulier, sur les anticlinaux de Champagné et de Ligugé.

Routes et chemins de fer. — Le chemin de fer de Paris à Bordeaux coupe l'anticlinal de Ligugé dans une grande tranchée et dans le tunnel des Bâchés. Il suit la vallée du Clain, par Vivonne et Voulon, avant de monter sur le plateau, puis il tourne l'axe de Montalembert dans les tranchées de la forêt de Ruffec en suivant la vallée de la Charente. La route nationale de Paris-Bordeaux coupe ce dernier pli de terrain, non loin du chemin de fer, mais en l'abordant assez franchement, car elle passe de l'altitude 120, au pied nord des coteaux, à l'altitude 171, pour redescendre à 138 et 90 à Ruffec. C'est le point le plus élevé de la route nationale de Paris à Bordeaux par Barbezieux.

Le chemin de fer de Poitiers à Niort franchit les axes de Ligugé et de Montalembert par des plateaux assez élevés à sol ingrat. A la limite du département de la Vienne, il débouche par des tranchées dans le pli synclinal de Lezay. « On a devant soi toute la vallée de la Sèvre, large et riche vallée que l'œil embrasse depuis Exoudun jusqu'à Saint-Maixent, avec les vigoureuses plantations qui bordent ses prairies, les coteaux boisés qui les dominent, les villages et les habitations dont elle est parsemée; c'est à coup sûr un magnifique panorama qui doit donner au voyageur qui quitte le département de la Vienne une haute idée de celui dans lequel il entre. La pente du chemin conduit rapidement de là dans la vallée même de la Sèvre, et c'est au milieu

Digitized by Google

de la plus luxuriante verdure et des sites les plus frais qu'on arrive à Saint-Maixent [1]. »

Après cette ville, le chemin de fer coupe en tranchées les roches cristallines du barrage de Montalembert, vers l'embouchure de l'Hermitain.

Rapports avec le sol. — Il est évident que les formations géologiques seront disposées par zones à peu près parallèles aux plis de terrain étudiés précédemment.

Les zones élevées de Montalembert, de Champagné et de Ligugé sont couvertes de terrains tertiaires (argiles et sables dépourvus de calcaire, en général). Ces formations, qui ont couvert autrefois toute la région entre les massifs anciens du Limousin et de la Vendée, ont été enlevées par les eaux dans la vallée de Lezay, et en partie dans celle de Vivonne. C'est la région des brandes et des forêts de Vouillé, de Saint-Hilaire, de Saint-Sauvant. La végétation, avec de nombreux ajoncs épineux, rappelle tout à fait les terrains siliceux du Limousin. En particulier, au sud de l'axe de Montalembert, il y a une zone large de 10 kilomètres d'argile rouge ferrugineux dite *terre à châtaigniers*. La région de Montalembert jusqu'à Saint-Maixent et Niort rappelle tout à fait les Bocages par les arbres dont elle est couverte; elle se relie insensiblement au Bocage Vendéen, par suite de l'apparition de plus en plus fréquente des schistes cristallins et schistes argileux.

Lorsque les terrains jurassiques affleurent, on a affaire, en général, à des sous-sols calcaires couverts d'une terre rougeâtre peu abondante avec nombreux fragments calcaires. Ce sont les *terres de groies* ou *groges* qui portent surtout des noyers.

En quelques points, les sols jurassiques sont plus argileux et donnent des *terres blanches* comme au sud d'Avon.

On voit très nettement la différence de la région des noyers et de celle des châtaigniers lorsqu'on suit la grande route de Paris à Bordeaux en abordant les collines de Montalembert.

Tout le versant nord de l'axe de Montalembert, à la limite des deux zones, constitue la partie la plus riche du plateau poitevin. Les habitations y sont pressées les unes contre les autres [2].

On peut ajouter que les calcaires jurassiques portent de nombreux fours à chaux, dont le produit sert à amender ces terrains tertiaires et les arènes granitiques du Limousin [3].

1. Baugier et Sauzé, pages 12 et 31.

2. Voir la carte d'État-major au $\frac{1}{80\,000}$, feuille de Niort.

3. La région qui fait l'objet de cette étude dépendait de l'ancienne province du Poitou. Elle est très distincte du massif ancien du Poitou (Bocage Vendéen et Gâtine de Parthenay). Elle occupe l'emplacement du *pagus Briocensis* (pays de Brioux) dont le nom était employé au début du moyen âge. Brioux est situé au sud de l'axe de Montalembert. Rédet, dans son *Dictionnaire topographique de la*

Digitized by Google

Conclusion. — De cette étude, on peut déduire :

1° Il n'y a aucun rapport immédiat entre la ligne de partage des eaux de la Loire, de la Charente et de la Sèvre et les lignes d'altitude maximum ; la ligne de partage ne coïncide avec aucune arête importante. Le Clain supérieur et la Charente à Civray entament le même plateau ; les eaux de la vallée synclinale de Lezay s'écoulent dans toutes les directions.

2° Les plissements que je viens d'étudier et qui intéressent les terrains secondaires et tertiaires ont eu lieu dans la même direction à peu près que les plissements armoricains d'âge primaire qui ont contribué à donner à la Bretagne son aspect orographique actuel [1].

Jules Welsch.

Vienne, 1881, dit : « Le pays dont ce lieu était le centre n'a pas eu en français de nom vulgaire. » Les limites du *pagus Briocensis* sont indiquées dans Longnon, *Atlas historique de la France*, surtout planche IX.

1. Ce dernier résultat est d'accord avec les études récentes de M. Marcel Bertrand (*C. R. Ac. des sciences* du 22 février 1892).

Digitized by Google

ÉTAT DE NOS CONNAISSANCES SUR L'AMÉRIQUE DU SUD [1]

I. VOYAGES ET EXPLORATIONS

Des deux continents américains, celui du Sud fut d'abord le mieux connu. Tandis que dès le milieu du XVIe siècle, les Espagnols occupaient déjà les hauts plateaux de la Bolivie et du Pérou, tandis que les deux grandes voies fluviales de l'Amazone et du Paraguay pouvaient, à la même époque, être inscrites sur les cartes, on ne savait presque rien encore de l'intérieur de l'Amérique du Nord. Jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, l'avantage est resté à l'Amérique du Sud. Malgré le soin jaloux avec lequel les gouvernements espagnol et portugais gardaient pour eux les renseignements fournis par leurs agents, — renseignements si bien gardés qu'ils finirent le plus souvent par se perdre dans les archives, — les traits principaux du pays s'étaient précisés de plus en plus. Des déterminations astronomiques avaient fixé, avec une exactitude suffisante pour le temps, quelques points principaux des côtes [2]; Bouguer, La Condamine et Godin, assistés de deux officiers espagnols, Antonio Ulloa et Jorge Juan, étaient allés en 1736 faire au Pérou la mémorable mesure de trois degrés environ du méridien [3]; des missionnaires avaient dressé d'excellentes cartes, comme celle du bassin de l'Amazone dessinée par le père Fritz [4]; la Commission hispano-portugaise instituée après le

1. Il n'existe pas de travail d'ensemble sur les progrès de la Géographie de l'Amérique du Sud dans notre siècle. On pourra s'aider, indépendamment des Histoires de la Géographie de Peschel-Ruge et de Vivien de Saint-Martin, des ouvrages suivants : E. Uricoechea, *Mapoteca Colombiana, Coleccion de los titulos de todos los mapas, planos vistas... relativos á la America española, Brasil é islas adjacentes... precedida de una introduccion sobre la historia cartográfica de América*. Londres, Trübner, 1860 (l'Introduction est tout à fait insuffisante); J.-T. Medina, *Ensayo acerca de una mapoteca Chilena ó sea de una coleccion de los titulos de los mapas, planos y vistas relativos á Chile... con una introduccion histórica...* Santiago de Chile, 1889. Raimondi (*El Peru*, 3e vol.) présente un excellent tableau de l'histoire de la géographie dans ce pays depuis le commencement du siècle. Cf. aussi les notices historiques du *Dictionnaire Universel de Géographie* de Vivien de Saint-Martin.

2. Le P. Feuillée avait déterminé de 1707 à 1712 un certain nombre de positions sur la côte pacifique de l'Amérique du Sud. Cf. *Journal des Observations physiques, mathématiques et botaniques faites par ordre du Roi*. 1707-1712. Paris, 1714.

3. La Condamine, *Voyage à l'Equateur*, Paris, 1745, et *Relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique méridionale*, 1745 Paris. 1759. La Condamine était revenu par l'Amazone.

4. On peut voir en ce moment la carte manuscrite du P. Fritz, ainsi qu'un grand nombre d'autres documents intéressants relatifs à l'histoire de la Géographie de l'Amérique du Sud, à l'Exposition organisée à l'occasion des fêtes de Christophe Colomb, à la Bibliothèque nationale.

Digitized by Google

traité de Saint-Ildefonse (1777) pour fixer les limites des deux domaines coloniaux avait fait des levés et déterminé des positions qui ne devaient, il est vrai, être utilisés que plus tard[1]. Une grande et belle carte, celle de Juan de la Cruz Cano et d'Olmedilla[2], qui avaient profité de bons travaux antérieurs, notamment de ceux de d'Anville, résumait à peu près l'état des connaissances sur l'Amérique du Sud, à la fin du XVIIIe siècle. Pour aucun autre des continents étrangers à l'Europe, on n'eût pu alors dresser une carte aussi complète.

Il restait à préciser toutes ces notions, à achever sur un certain nombre de points l'exploration du pays, à assurer le dessin des côtes, à entreprendre enfin cette longue série de travaux : déterminations astronomiques et autres, qui seules permettent d'établir une carte vraiment scientifique. Il restait à étudier le sol, le climat, les ressources de ce grand continent si différent du nôtre, à en préparer la mise en valeur. Ce programme n'est encore qu'en partie réalisé, et l'Amérique du Sud s'est laissé devancer depuis le commencement de ce siècle par l'Amérique du Nord. Les explorateurs ont aujourd'hui à peu près terminé leur œuvre. Toutes les études qui relèvent de l'histoire naturelle ont fait de grands progrès. Dans ce domaine, l'exemple donné par Humboldt a porté ses fruits. La cartographie est beaucoup moins avancée. Nos meilleures cartes de l'Amérique du Sud ne sont encore, pour beaucoup de régions, qu'approximatives. M. Wolf, qui se prépare à nous en donner une de l'Équateur, signalait tout récemment des erreurs considérables dans les positions ordinairement acceptées pour les différents points de cette partie des Andes[3]. Notre connaissance actuelle de l'Amérique du Sud, telle que les cartes l'enregistrent, repose sur un ensemble de données considérable, mais de valeur très inégale, sur un grand nombre de documents qu'il faut contrôler les uns par les autres. On ne saurait d'ailleurs s'en tenir exclusivement aux travaux les plus récents et négliger les résultats des grands voyages et des grandes explorations du commencement du siècle, qui ont conservé souvent toute leur autorité. Je serai donc obligé, dans l'exposé de nos sources d'information sur l'Amérique du Sud, de remonter assez haut. Je n'en pourrai d'ailleurs présenter qu'une revue assez rapide. Le tableau complet de toutes ces explorations, de tous ces voyages, de tous ces travaux exigerait un volume. Pour plus de clarté, je diviserai cette étude en trois parties principales : dans la première, qui sera la plus longue, je donnerai un résumé des voyages et des explorations; la seconde sera consacrée à

1. Les membres les plus connus de cette Commission sont Don Félix de Azara et l'astronome Lacerda. Azara a publié : *Voyages dans l'Amérique méridionale, depuis 1781 jusqu'en 1801*... trad. par Walckenaer avec notes de Cuvier, Paris, 1809, 4 vol.

2. *Mapa geográfico de América meridional dispuesto y gravado por D. Juan de la Cruz Cano y Olmedilla*... 1775, 8 feuilles.

3. Th. Wolf, *Ueber die geog. Verhältnisse der Republik Ecuador*.... (*Verhandl. der Gesellsch. für. Erdk. zu Berlin*, 1891, p. 551.)

Digitized by Google

l'hydrographie des côtes; la troisième à l'état actuel de la cartographie dans les différents États du continent.

I

L'ère des explorations modernes dans l'Amérique du Sud s'ouvre très exactement avec les célèbres voyages d'Alexandre de Humboldt et de son compagnon Aimé Bonpland[1]. Leur influence sur les progrès de la géographie a été considérable. Humboldt s'y révéla voyageur incomparable, à la fois astronome et physicien, historien et naturaliste, merveilleusement préparé par ses études antérieures et plus encore par l'étendue de son génie, à réunir sur les régions qu'il traversait la plus ample moisson de documents qu'un explorateur ait jamais rapportée. C'est le hasard des circonstances qui le conduisit en Amérique. On sait qu'il eût voulu faire partie de l'expédition d'Égypte. Les offres du gouvernement espagnol et les facilités qu'il lui donnait, ainsi qu'à Bonpland, pour visiter ses colonies du Nouveau-Monde, décidèrent les deux compagnons à s'embarquer pour l'Amérique. C'était, dans la pensée de Humboldt, la première étape d'un grand voyage autour du monde. Cette première étape dura cinq ans, du 16 juillet 1799 au 9 juin 1804[2]. Débarqués à Cumana, presque à l'endroit où Colomb aborda le continent lors de son troisième voyage, ils visitent d'abord le littoral du Vénézuela, puis de Puerto Cabello gagnent l'Apuré et remontent en pirogue l'Orénoque pour venir examiner la curieuse jonction de ce fleuve avec les affluents de l'Amazone, sur l'existence de laquelle des doutes existaient encore[3]. Revenus à la côte, et après un séjour à la Havane, ils abordent de nouveau le continent par Carthagène, remontent le cours du rio Magdalana, visitent Bogota, puis, traversant les Andes, arrivent à Quito. Ils restent pendant cinq mois dans la haute vallée de Quito, tentent l'ascension du Chimborazo, dont ils atteignent presque la cime, pour en évaluer la hauteur au baromètre, puis ils descendent par Cuenca dans la vallée de l'Amazone, repassent les Andes et touchent l'océan Pacifique à Trujillo. Là, ils s'embarquent pour aller observer près du Callao, le 9 novembre 1802, le passage de Mercure sur le Soleil, observation qui leur permettra de fixer la longitude du

1. Alexandre de Humboldt, né à Berlin en 1769, est mort dans la même ville le 6 mai 1859. Aimé Bonpland, né en 1773, à la Rochelle, a vécu depuis 1816 dans l'Amérique du Sud. Il est mort en 1858.

2. Une carte donnant l'itinéraire de Humboldt se trouve dans les *Mitteilungen* de Petermann, année 1869.

3. En 1745, La Condamine avait informé l'Académie que le jésuite Manuel Ramon avait exploré un cours d'eau qui lui avait permis de passer du bassin du rio Negro dans celui de l'Orénoque; mais ce fait paraissait étrange, et, en 1798, Buache se refusait à l'indiquer sur sa carte de la Guyane.

Digitized by Google

Callao et de Lima. Ils reviennent en visitant lentement la côte pacifique jusqu'à Acapulco, qui était encore à cette époque le grand port du Mexique sur cette côte, et après plus d'un an d'études au Mexique, rentrent en France par la Havane et Philadelphie. Il y a eu depuis, dans l'Amérique du Sud, de plus longs voyages que ceux de Humboldt et de Bonpland: il n'y en a pas eu de plus fructueux. Ils rapportaient les matériaux d'un immense ouvrage qui, bien qu'inachevé, comprend sept volumes in-folio, dix-sept volumes in-quarto et cinq atlas. On y trouve plus de deux cents positions nouvelles calculées astronomiquement et un très grand nombre de hauteurs déterminées au baromètre [1].

C'est grâce à l'appui du gouvernement espagnol que Humboldt avait pu librement pénétrer dans un domaine jusque-là fermé aux étrangers. Bientôt après, l'arrivée au Brésil du roi de Portugal et l'émancipation des colonies espagnoles firent tomber toutes les barrières et donnèrent l'essor aux expéditions scientifiques.

Dès 1806, le Brésil est ouvert. Parmi les premiers qui s'y rendirent, il en faut citer deux auxquels la géographie de ce pays est particulièrement redevable. C'est d'abord von Eschwege, Allemand entré dans le service des mines du Portugal, qui fut appelé en 1809 au Brésil, y devint directeur des mines de la province de Minas Geraës, puis conservateur du cabinet minéralogique à Rio. Eschwege n'a pas fait seulement des observations géologiques et minéralogiques; il a publié des itinéraires appuyés sur des déterminations astronomiques, et des observations anthropologiques sur les Indiens qu'il avait visités [2]. L'autre est le prince de Wied-Neuwied, qui passa deux ans, de 1815 à 1817, à explorer les provinces littorales et à en étudier surtout la faune [3].

Le roi Jean VI ne s'était pas contenté d'accueillir les étrangers. Il avait demandé en 1815 à plusieurs souverains européens, l'empereur d'Autriche, le roi de Bavière, le grand-duc de Toscane, de lui envoyer des savants. Ceux-ci en désignèrent un certain nombre, et l'occasion de leur départ fut, en 1817, le mariage de la grande-duchesse Léopoldine d'Autriche avec Pedro d'Alcantara, le futur empereur du Brésil. Parmi les membres de cette caravane scientifique, qui travaillèrent isolément,

1. L'ouvrage de Humboldt qui donne les résultats de son voyage se compose de six parties indépendantes les unes des autres. I. *Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent;* II. *Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée;* III. *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne;* IV. *Recueil d'observations astronomiques;* V. *Physique générale et Géologie;* VI. *Botanique.* Paris, 1810-1834. Cf. aussi : *Tableaux de la nature, ou Considérations sur les déserts... sur les caractères de l'Orénoque...*, traduit par Eyriès. Paris, 1828, 2 vol.

2. Wihl. Ludw. von Eschwege (1777-1855). *Journal von Brasilien oder vermischte Nachrichten.* 2 vol. Weimar, 1818-19. — *Brasilien, die Neue Welt, in topographischer, naturhistorischer..... Hinsicht.* 2 vol. Brunswick, 1824.

3. Max. Prinz von Wied-Neuwied (1782-1867), *Reise nach Brasilien.* 3 vol. 4° et atlas. Francfort-sur-Mein (1820, traduit par Eyriès. 3 vol. in-8°. Paris, 1831). — *Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien.* Weimar, 1824-33.

Digitized by Google

les plus connus sont l'Autrichien J.-E. Pohl, que la maladie força à revenir en 1821 [1], et surtout les deux envoyés du roi de Bavière, les Drs Spix et Martius [2]. Spix était zoologue et Martius botaniste; ce fut d'histoire naturelle surtout qu'ils s'occupèrent; mais leurs observations d'altitudes, leurs plans, leurs matériaux de tout genre étaient un précieux complément aux données fournies par Humboldt. Ils visitèrent, du mois de décembre 1817 au mois de juin 1820, d'abord la région des mines (Minas Geraës), puis celles du San Francisco et du Parnahyba, et s'embarquèrent sur l'Amazone où ils se séparèrent. Spix remonta le grand fleuve jusqu'à Tabatinga, à la frontière du Pérou, pendant que Martius explorait le Yapura, jusqu'aux rapides d'Arara-Coara (75° long. ouest de Paris). Ils se retrouvèrent sur le rio Negro que Spix avait remonté aussi jusqu'à Barcellos. Ils rentrèrent malades en Europe. Spix y mourut en 1826 avant l'achèvement de la publication de leur *Voyage au Brésil*, en trois gros volumes in-4°. L'un de ces volumes contient un important mémoire sur « les matériaux qui peuvent être utilisés pour dresser une carte de l'Amérique du Sud ». C'est qu'en effet ils s'étaient appliqués avec le plus grand soin à préparer une carte de tout le continent, d'après leurs propres observations et tous les documents qu'ils avaient pu recueillir. C'était la tentative la plus importante de ce genre qui eût été faite depuis la publication de la carte de Juan de la Cruz. La comparaison de ces deux dessins permet de juger des progrès accomplis. Mais

1. Joh. Em. Pohl (1782-1834) — *Reise im Innern von Brasilien in den Jahren* 1817 *bis* 1821, 2 vol. 4°. Vienne, 1832. *Plantarum Brasiliæ hucusque ineditarum icones et descriptiones*, 8 vol. Berlin, 1827-31.

2. Joh. Bapt. von Spix (?-1826). Carl. Fr. Phil. von Martius (Erlangen 1794. Munich 1868). *Reise in Brasilien auf Befehl S. M. Maximilian Joseph's I von Baiern von* 1817-20 *unternommen*, 3 vol. gr. 4°. Munich, 1823-30. De Martius a publié en outre d'importants travaux sur la flore, l'ethnographie et sur les langues du Brésil. La grande carte de l'Amérique du Sud porte le titre suivant (en français) : *Carte générale de l'Amérique méridionale en deux grandes feuilles, d'après les observations et les cartes spéciales rapportées du voyage dans l'intérieur du Brésil pendant les années* 1817-20, *dédiée à S. M. le roi de Bavière par les Drs de Spix et de Martius*. Munich, 1825. Elle indique dans une légende les sources qui sont : 1° pour le Brésil : les cartes manuscrites portugaises des capitaineries de Saint-Paul, partie de Rio de Janeiro, de Minas Geraës, Bahia, Piauhy, Maranhâo et de l'île de Marajo; la carte de la rivière des Amazones, tracée par les commissaires espagnols et portugais réunis pour la rectification des limites; les levés de terrain de plusieurs parties isolées et divers plans de situation dressés par les voyageurs eux-mêmes; les cartes marines anglaises, publiées de 1814 à 1821; plusieurs mémoires sur la navigation dans ces parages et la *Corografia brazilica* du Père Cazal. — 2° pour le reste de l'Amérique méridionale : différentes cartes et mémoires du Deposito hydrografico de Madrid; les cartes et relations de Humboldt, d'Azara, d'Arrowsmith, de Faden, Poirson, etc.

La *Carte spéciale de l'Amazone*, publiée en 1831, est à plus grande échelle, mais ne contient que la partie brésilienne du fleuve. De Martius a publié encore, en collaboration avec Eschwege : *Carte géographique de la partie orientale de l'empire du Brésil en 4 feuilles, contenant les provinces maritimes de Pernambuco à Rio de Janeiro, celle de Minas Geraës et une partie des provinces limitrophes rédigée d'après leurs propres observations et les cartes les plus exactes*. Munich, 1831. Et en outre : *Carte géographique de Piauhy*. Munich, 1828. *Carte géographique de Ciara*. Munich, 1831.

Digitized by Google

leur œuvre la plus personnelle fut la grande carte du bassin de l'Amazone, un des monuments de la cartographie américaine.

Vers la même époque, en 1816, un naturaliste français, Auguste de Saint-Hilaire, partit, avec le duc de Luxembourg, ambassadeur extraordinaire du gouvernement français auprès de la cour de Rio, et resta six ans au Brésil, qu'il visita province par province. Saint-Hilaire était botaniste; ses récits de voyages contiennent nombre de renseignements variés, bien qu'il n'ait pas dressé d'itinéraires ni déterminé de positions [1].

Tous ces voyages, depuis celui d'Eschwege, s'étaient accomplis sur le territoire brésilien. Avec les guerres d'indépendance commence la série des expéditions en territoire espagnol.

L'un des premiers qui visitèrent ce domaine fut J.-B. Boussingault, ancien élève de l'École des mineurs de Saint-Étienne, qui avait été chargé par une compagnie anglaise d'exploiter des mines au Vénézuela. S'étant attaché à Bolivar, il eut l'occasion de parcourir les pays qu'avait étudiés Humboldt, il fit des déterminations astronomiques et des mesures d'altitudes. Comme lui, il essaya de gravir le Chimborazo, s'éleva plus haut, mais sans atteindre le sommet [2].

Le grand voyage de d'Orbigny est plus célèbre [3]. Envoyé par le Muséum d'histoire naturelle de Paris, il débarqua au Brésil en juin 1826, gagna le fleuve Uruguay, et consacra quatorze mois à l'exploration du Parana et de ses affluents. Après un court séjour à Buenos-Ayres, il étudie pour le compte du gouvernement argentin les procédés à employer pour tirer parti de la Pampa, passe huit mois dans le nord de la Patagonie, vers l'embouchure du rio Negro, puis s'embarque à Montevideo, double le cap Horn, passe au Chili, visite longuement la Bolivie, théâtre principal de ses recherches, et s'arrête encore au Pérou avant de rentrer en France, en 1833, après huit ans d'absence. Comme la plupart de ses prédécesseurs sur le continent sud-américain, d'Orbigny était naturaliste. Son œuvre immense est une véritable encyclopédie américaine. Il s'est intéressé à tout. Ses itinéraires lui ont servi à dresser des cartes, et particulièrement sa grande et belle carte de Bolivie [4].

1. Aug. de Saint-Hilaire, *Voyages dans l'intérieur du Brésil* (1816-21), 8 vol. 8°. Paris, 1830-51. (Provinces de Rio de Janeiro et de Minas Geraës, 2 vol.; District des Diamants, 2 vol.; Sources du Rio S. Francisco, 2 vol.; Provinces de Saint-Paul et de Sainte-Catherine, 2 vol.)

2. Jean-Baptiste Boussingault (1802-1887). Il n'a pas publié d'ouvrage spécial sur ses voyages, mais seulement des articles dans les *Annales des Mines*. Ils ont été réunis avec d'autres dans l'ouvrage suivant : *Viajes científicos á los Andes equatoriales*, Paris, 1849. Ses déterminations de longitudes, de latitudes et d'altitudes se trouvent dans : J. Oltmann, *Astronom. und hypsometr. Grundlagen*, Stuttgart, 1831. Cf. aussi *Annuaire du Bur. des Longit.* 1830. Il a collaboré, avec Roulin et Rivero, à la carte du rio Meta, affluent de l'Orénoque (1823). Beaucoup plus connu comme chimiste, il a été doyen de la Faculté des Sciences de Lyon et membre de l'Institut.

3. Alcide d'Orbigny (1802-1857).

4. D'Orbigny a publié : *Voyage dans l'Amérique méridionale*, 9 vol. 4° comprenant quatorze parties : L'homme américain; Mammifères; Oiseaux; Reptiles; Poissons;

Digitized by Google

Vers la même époque, un Anglais, J.-B. Pentland, contribuait par ses observations à faire connaître l'orographie de cette même région. Pentland s'était formé à Paris chez Cuvier, où il avait rencontré Humboldt. Attaché à la légation anglaise du Pérou, il consacra pendant deux ans, de 1826 à 1828, tous ses loisirs à parcourir le Chili, le Pérou, la Bolivie, occupé surtout, à l'exemple de Humboldt, à faire des déterminations astronomiques et des mesures d'altitudes. Le résultat de ses travaux fut de détrôner le Chimborazo de sa royauté, au profit de l'Illimani et du Sorata. Humboldt ressentit quelque dépit des découvertes de son élève. Après de nouvelles mesures, Pentland reconnut qu'il s'était trompé et Humboldt triompha, à tort d'ailleurs, car les premiers chiffres donnés par Pentland étaient plus rapprochés de la vérité. Dix ans après, en 1837, Pentland fit au Pérou et en Bolivie un autre voyage et de nouvelles observations. Il rectifia la longitude fautive d'Aréquipa, et recueillit les matériaux de son œuvre la plus importante, la grande carte du lac Titicaca et des régions voisines, qu'a publiée en 1848 l'amirauté anglaise. Pentland a fort peu écrit, mais ses travaux ont été des plus utiles à la connaissance de la géographie des Andes [1].

C'est encore dans les mêmes régions que voyagea surtout Édouard Pöppig. Il avait passé déjà deux ans à Cuba, lorsqu'il partit en 1826 de Baltimore et doubla le cap Horn pour débarquer à Valparaiso. Après une année d'études dans les Andes du Chili, il vint par mer au Pérou, y resta une année encore, puis réussit à atteindre l'Amazone par le cours difficile du rio Huallaga, descendit le grand fleuve et regagna l'Europe. Pöppig était un naturaliste qui n'a pas fait proprement œuvre de géographe, mais ses descriptions des Andes sont intéressantes et bonnes encore à consulter [2].

Crustacés; Insectes; Mollusques; Bryozoaires; Paléontologie de l'Amérique méridionale, avec cartes et coupes; Géographie; Partie historique; Botanique. Parmi ses cartes je citerai : *Carte d'une partie de la Répub. Argentine, Corrientes et Missions dressée en* 1828 *par Parchappe d'après ses observations et celles de d'Orbigny* (Parchappe était un Français, anc. élève de l'Éc. Polytechn., fixé dans l'Argentine). *Carte d'une autre partie de la même république, Santa Fé, Entre Rios, Buenos Ayres; Patagonie* (1833). *Carte topog. du lac Titicaca et d'une partie du grand plateau des Andes* (1833). *Carte générale de la répub. de Bolivia, dressée par A. d'Orbigny d'après ses itinéraires relevés dans le cours des années* 1830-31-32-33, *et dédié à S. E. le capt. général Santa Cruz, présidt. de la Répub. de Bolivia* (1839). Il est le premier qui ait dressé une carte géol. de l'Am. du Sud : *Carte de l'Amérique méridionale indiquant les différentes périodes géologiques.*

1. Joseph Barclay Pentland (1797-1873). *On the general outline and physical configuration of the Bolivian Andes; with observations of the line of perpetual snow upon the Andes, between* 15° *and* 20° (*Journal of the R. Geog. Society*, 5° vol. 1835). Cf. *Mémoires sur les travaux géographiques et géognostiques de M. Pentland dans le Pérou méridional* (*Nouvelles Annales des voyages*, t. 44, oct. 1829) et la correspondance de Humboldt avec Berghaus : *A. v. Humboldt, Briefwechsel mit Berghaus*, Leipzig, 1863, 2 vol.; *Laguna de Titicaca from geodesic and astronomic observations made in* 1827, 1828, 1837 *and* 1838, *by Pentland.*

2. Eduard Frederic Pöppig (1798-1868). Il a publié : *Reise in Chile, Peru und auf dem Amazonenstrome während der Jahre* 1827-32, Leipzig, 1835-36, 2 vol. et atlas et *Nova genera plantarum in regno Chilensi, Peruviano ac terra Amazonica lectarum.*

Digitized by Google

On ne range pas d'ordinaire au nombre des explorateurs un savant qui cependant a beaucoup voyagé et dont le nom doit être cité à la date où nous sommes arrivés. C'est Claude Gay, le premier qui nous ait fait connaître le Chili et en ait dressé une bonne carte[1]. Élève du Muséum, Gay était parti en 1828 pour l'Amérique, s'était arrêté au Brésil, à Buenos-Ayres et s'établissait à la fin de l'année 1829 au Chili. Il y resta quinze ans, jusqu'en 1842, constamment occupé d'études de toutes sortes, dont les résultats furent consignés dans un ouvrage considérable qu'il écrivit en espagnol et publia après sa rentrée en France en vingt-quatre volumes. La faune, la flore, la description du pays, même son histoire politique, il avait tout abordé. Il avait dressé enfin une grande carte du Chili et une carte spéciale pour chacune des provinces. Il nous prévient lui-même que ses levés n'ont été faits qu'à la boussole et que ses positions doivent se ressentir de la méthode qu'il a dû employer et du peu de temps qu'il a pu relativement consacrer à sa carte[2]. Avec la même modestie, il se réjouissait de voir son œuvre reprise par son compatriote Pissis, et cette fois avec les procédés de la triangulation qui devaient donner au Chili, le premier de tous les États sud-américains, une carte vraiment scientifique[3]. Le service ainsi rendu par Pissis au Chili a été considérable, mais il serait injuste d'oublier que Claude Gay, par ses travaux préparatoires, a contribué à le rendre possible.

Il convient de rappeler au même titre le nom de l'Italien Codazzi, qui après avoir combattu en 1813 pour la cause française et voyagé ensuite en Europe, fut attiré en Amérique par les exploits de Bolivar, et vint servir le gouvernement colombien. En 1826, il se fixe définitivement au Nouveau Monde et passe, en 1828, lors de la séparation des trois États colombiens, au service du Vénézuela. Il est chargé, dans les intervalles des expéditions militaires auxquelles il prend part, de lever la carte du pays. Il mit dix ans à faire ce travail qui a conservé toute sa valeur et qu'il accompagna d'un Résumé de la géographie du Vénézuela. En 1848, il accepta de faire pour la Nouvelle-Grenade ce qu'il avait fait pour le pays voisin, mais mourut en 1859, avant d'avoir terminé sa carte. C'est à lui que nous devons, en somme, les renseignements les plus exacts sur le Vénézuela et la Colombie[4].

1. Claude Gay, né et mort à Draguignan, 1800-1873, membre de l'Institut. *Historia física y política de Chile publicada bajo los auspicios del supremo Gobierno.* Paris et Santiago, 1843 à 1851, 24 vol. in-8° et 2 atlas 4°.

2. Cf. sa lettre à l'Académie des sciences en présentant son dernier volume. Vivien de Saint-Martin, *Année géographique*, 1873.

3. Aimé Pissis, né en 1812 dans la Haute-Loire, mort en 1889 à Santiago. Élève de l'École polytechnique. Nous reviendrons plus loin sur ses travaux et sa carte.

4. Augustin Codazzi, né à Lugo, près de Ferrare, en 1792, mort en Colombie en 1859. Sa carte du Vénézuela porte le titre : *Mapa físico é político de la R. de Venezuela, dedicado por su autor el coronel de Ingenieros Agustin Codazzi al congreso constituyente de* 1830. Ponce de Léon et Maria Paz ont publié sa carte de Colombie

Digitized by Google

Dans un domaine plus limité, dans la Guyane anglaise, Schomburgk, vers la même époque, explore les cours d'eau, détermine des positions astronomiques et par ses descriptions, apporte sur ce pays fort peu connu des données toutes nouvelles. Il est resté en Guyane, sauf un voyage en Europe, de 1835 à 1844. Schomburgk a remonté le Cuyuni, l'Essequibo, le Demerara, le Berbice, le Corentin jusqu'à leurs sources. Il a passé de là dans les hauts bassins du rio Negro et de l'Orénoque, rattachant ainsi ses explorations à celles de Humboldt. Son œuvre est encore la plus importante de celles qui ont été consacrées à cette région [1].

Nous rentrons dans la série des grands voyages avec celui que fit le comte de Castelnau, de 1843 à 1847, par ordre du gouvernement français [2]. Il a conservé un très grand intérêt géographique. De Castelnau connaissait déjà l'Amérique : il avait parcouru pendant cinq ans les États-Unis et le Mexique. Sa mission, dans l'Amérique du Sud, consistait à visiter les régions du sud de l'Amazone, les travaux antérieurs de Humboldt, de Spix et Martius, de Boussingault, de Schomburgk ayant surtout fait connaître le nord. Il était accompagné du comte Eugène d'Osery, ingénieur des mines, du Dr Hugues et du Dr Weddel, botaniste qui se sépara de ses compagnons pendant la seconde partie du voyage et alla étudier la flore et les mines de la Bolivie [3]. De Rio la mission se rendit par Ouro Preto à Goyaz, de là elle se dirigea au nord et explora la plus grande partie du cours de l'Araguaya et du Tocantins [4]. Revenue à Goyaz, elle gagna Cuyaba, et passa six mois à étudier la région des sources du Paraguay et de ses affluents. Cette région avait déjà été reconnue en grande partie par la commission des limites instituée en 1780 après le traité de Saint-Ildefonse. Castelnau y fit à son tour des déterminations précises, notamment celles des sources du Paraguay. Il continua son voyage par San Ignacio, Chuquisaca, Potosi, la Paz, Puno, Arequipa et atteignit Lima le 27 janvier 1846. Le retour dura près de deux années. En compagnie de D. Francisco Carrasco, que lui adjoignit le gouvernement péruvien, il

sous le titre suivant : *Carta jeografica de los Estados Unidos de Colombia, antiqua nueva Granada, construida de orden del gobierno jeneral con arreglo á los trabajos corograficos del jeneral A. Codazzi i á otros documentos oficiales por Manuel Ponce de Leon i Manuel Maria Paz.* Bogota, 1863, 4 feuilles. On a en outre de Codazzi : *Resumen de la geografia de Venezuela.* Paris, 1841, 8°, 20 planches.

1. Robert Hermann Schomburgk, né à Fribourg-sur-Unstrut en 1804, mort à Berlin en 1865. Il a publié : *Reisen in Guiana und am Orinoko.* Leipzig, 1841, 8°, avec une préface de Humboldt.

2. Né à Londres en 1812, mort en 1880 à Melbourne, où il était consul général de France depuis 1862.

3. Weddel a publié à part le résultat de son exploration. *Voyage dans le nord de la Bolivie.* Paris, 1853, 8°.

4. Cf. la carte d'assemblage de l'atlas de Castelnau ou le résumé de cette carte avec indication de l'itinéraire dans les *Mitteilungen* de Petermann, année 1857.

Digitized by Google

descendit d'abord le rio Huallaga, sur lequel il prit un assez grand nombre de hauteurs. Il explora ensuite avec soin le Madeira et ses nombreuses chutes, et remonta même le Guaporé. Il revint par l'Amazone. L'expédition avait fait des déterminations d'une manière suivie, depuis Rio jusqu'à Lima et de Lima jusqu'à l'Ucayali. Malheureusement d'Osery qui s'était séparé de Castelnau pour le voyage de retour et qui s'était mis en route de nouveau à travers le continent, périt assassiné par les Indiens. Il était porteur des notes. Plus tard seulement, parmi les papiers qu'il avait déjà envoyés en France, Castelnau retrouva quelques brouillons qui lui permirent de rétablir les positions d'une partie de son itinéraire, de Villa de Catalao à Chiquitos. Indépendamment des résultats de ses propres observations, Castelnau a pu prendre copie à Rio des travaux restés manuscrits de la commission des limites de 1780. Il a utilisé d'anciennes cartes des pères jésuites. L'atlas qui accompagne son ouvrage ne comprend pas moins de cent six cartes [1]. Il est vrai que beaucoup d'entre elles auraient pu être construites à une plus petite échelle ; mais le travail n'en reste pas moins excellent. Ses cartes des provinces de Minas Geraës, de Goyaz, de Matto Grosso, du Madeira jusqu'au Mamoré étaient nouvelles et ont permis de couvrir bien des espaces restés vides sur la carte. L'ouvrage lui-même, qui a paru de 1850 à 1853, se compose de quatre parties distinctes. Il comprend, indépendamment des résultats géographiques, des observations géologiques, ethnographiques et d'histoire naturelle [2].

Depuis le voyage de Castelnau, il n'a pas été fait, à proprement parler, de grande exploration géographique dans l'Amérique du Sud. L'expédition d'Agassiz au Brésil et sur l'Amazone, qui par l'étendue du chemin parcouru peut être comparée aux précédentes, a eu surtout pour but des recherches d'histoire naturelle. Et quant aux nombreux voyageurs qui ont sillonné en tous sens l'Amérique australe, ils ont fait surtout des explorations locales. Je signalerai seulement ceux dont l'œuvre, avec celle d'Agassiz, mérite par son importance d'être considérée à part.

Agassiz [3], fixé en Amérique depuis 1846, y avait continué ses belles recherches d'histoire naturelle et de géologie commencées en Europe. Il avait publié quatre volumes de son *Histoire naturelle des États-Unis*, les seuls qu'il ait pu terminer. Il désirait vivement visiter l'Amazone et l'Amérique du Sud pour y étendre le champ de ses travaux de prédi-

1. L'atlas forme la quatrième partie de l'ouvrage. Il est intitulé : *Itinéraires et coupe géologique à travers le continent de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima, sur les observations de Francis de Castelnau et d'Eugène d'Osery, par Francis de Castelnau.* Paris, 1852, f°.

2. *Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima et de Lima au Para, exécutée par ordre du gouvernement français pendant les années* 1843 *à* 1847, *sous la direction de Francis de Castelnau.*

3. Louis Agassiz, né à Motier, près du lac de Morat, en Suisse, en 1807, mort à Cambridge (Massachussets) en 1873.

Digitized by Google

lection : les glaciers et leur action et les poissons [1]. Un Américain de Boston, M. Nathaniel Thayer, se chargea des frais de cette expédition considérable. Agassiz partit en 1865 avec un certain nombre de collaborateurs et passa sept mois entiers sur l'Amazone, occupé à collectionner plus de 1,800 espèces de poissons et à examiner aussi le terrain des rives. Son compagnon, le géologue Hartt, s'était plus particulièrement occupé de géographie [2].

De Tschudi a visité quatre fois l'Amérique du Sud, de 1838 à 1861 ; ses recherches ont porté surtout sur l'histoire naturelle et la linguistique [3]; Burmeister a parcouru le Brésil de 1848 à 1852, l'Uruguay et la partie septentrionale de la République Argentine en 1856, a franchi les Andes en 1859 par une route non encore explorée et s'est fixé en 1860 à Buenos-Ayres où il est devenu directeur du musée d'histoire naturelle et où il a entrepris, après Martin de Moussy, une description générale de l'Argentine [4]; Avé-Lallemant, après un premier séjour au Brésil de 1837 à 1855, y est revenu bientôt après pour entreprendre jusqu'en 1859 une série de voyages dans toutes les parties de l'empire [5]. Bien d'autres seraient encore à citer dont les traversées du continent ou les excursions étendues ont apporté de précieuses contributions à la géographie. La liste en serait trop longue. J'en détacherai cependant encore les noms de Reiss et Stübel qui, parcourant les Andes en tous

1. Agassiz, dans sa jeunesse, avait préparé à Munich la publication du volume que Spix et Martius ont consacré à la description des poissons de l'Amérique du Sud.

2. Ch. Fred. Hartt a publié : *Scientific results of a Journey in Brazil by Louis Agassiz and his travelling Companions. — Geology and Physical geography of Brazil.* Boston, 1870. M. Hartt est resté au Brésil, où nous le retrouverons plus loin comme explorateur. Il a été nommé en 1875 président d'une Commission pour l'exploration géologique du Brésil. Agassiz avait formé le projet d'écrire un grand ouvrage sur l'histoire naturelle du Brésil. Il est mort avant d'avoir pu l'entreprendre. Mme Agassiz, qui avait fait partie de l'expédition, en a donné un récit : *Life and explorations in Brazil.* Boston, 1868. Il en existe une traduction française : *Voyage au Brésil par Mme et M. L. Agassiz, trad. par Vogeli.* Paris, 1869.

3. J.-J. von Tschudi, né en 1825 à Glaris, est mort en 1889. Il avait voyagé de 1838 à 1843 au Pérou, de 1857 à 1859 au Brésil, à la Plata, au Chili, en Bolivie. En 1860 et 1861 il est revenu au Brésil, chargé de missions diplomatiques. Il a été depuis représentant du Gt helvétique à Vienne. Il a publié : *Peru, Reiseskizzen,* St Gall, 1846, 2 vol. *Reisen durch Sud-Amerika,* Leipzig, 1866-69, 5 vol., et de plus *Untersuchungen über die Fauna Peruana,* St-Gall, 1844-47 ; *Organismus der Khetsua-Sprache,* Leipzig, 1884.

4. Hermann Burmeister est né à Stralsund en 1807. Il a été député à l'Assemblée nationale allemande en 1848, et, mécontent, est parti pour l'Amérique. Il a publié : *Reise nach Brasilien durch die Provinzen von Rio de Janeiro und Minas Geraes,* Berlin, 1853, *Reise durch die La Plata Staaten* (1857-1860), Halle, 1861, 2 vol., cartes ; *Physikalisch-Geographische Skizze des Nordwestl. Theils der Argentin. Provinzen,* Petermanns Mitteilungen, 1868, carte ; *Description Physique de la République Argentine...* (Le tome I a paru en français et en allemand. Buenos-Ayres, 1875, Paris, 1876 ; il contient l'histoire de la découverte et la géographie du pays ; le tome II, Paris, 1876, contenant la climatologie et la géologie, est en français seulement.)

5. Robert Berthold Avé-Lallemant, né et mort à Lübeck, 1812-1884. *Reise durch Süd-Brasilien,* Leipzig, 1859, 2 vol. ; *Reise durch Nord-Brasilien,* ibid., 1860, 2 vol.

Digitized by Google

sens en vue de recherches ethnographiques, y ont fixé des positions et déterminé des altitudes en assez grand nombre [1], et enfin celui de notre courageux compatriote le Dr Crevaux [2], qu'on a pu appeler le Stanley de l'Amérique du Sud et dont les levés nombreux dans des régions si différentes, resteront un modèle de précision et de conscience.

Mais par le progrès même des connaissances, ces explorations ne peuvent plus avoir qu'un domaine de plus en plus limité. Celles de Crevaux, en réalité, se décomposent en une série d'explorations partielles. L'ère des grands voyages est bien fermée depuis Castelnau. Il convient, si l'on veut avoir une idée nette des résultats nouveaux acquis à la géographie de l'Amérique du Sud depuis une quarantaine d'années, d'examiner successivement ce qui s'est fait dans chacune des régions où il y avait encore des découvertes possibles. Dans l'étude limitée et rapide que nous allons maintenant entreprendre, plus d'un nom nous échappera nécessairement qu'il serait juste de rappeler : nous en retrouverons un certain nombre en exposant l'état actuel de la cartographie dans chacun des pays sud-américains.

II

Les principales régions de l'Amérique du Sud, où il restait encore, vers 1850, des problèmes géographiques à résoudre, étaient les suivantes :

1° La région des sources de l'Orénoque et l'arrière-pays des Guyanes.

2° La région du haut Amazone. Il s'agissait surtout d'étudier les principaux affluents du grand fleuve, de savoir lesquels d'entre eux étaient navigables et pouvaient servir à créer des débouchés à la Colombie, à l'Équateur, au Pérou et à la Bolivie vers l'océan Atlantique.

3° Le Grand Chaco ; là encore il fallait étudier les fleuves, et chercher s'ils pouvaient servir de voies de communication directes entre la Bolivie et la République Argentine.

1. Les Drs Reiss et Stübel ont commencé à voyager en 1868 dans la Colombie et l'Équateur. En 1874 ils étaient à Lima, traversaient en 1875 les Andes et descendaient l'Amazone en 1876. Reiss, malade, rentre alors en Europe tandis que Stübel traversant le Brésil, la Plata, les Andes, visite le Chili et ne revient qu'en 1877. Leurs mesures ont été reproduites par Habenicht sur une carte publiée dans la *Zeitsch. der Gesellsch. für Erdk. zu Berlin*, 1876, p. 239.

2. Le Dr Jules Crevaux, médecin de la marine française, est né en 1847 à Lorquin ; il est mort en 1882 sur le Pilcomayo. On verra plus loin les résultats de ses voyages. En voici la suite : 1876-1877, exploration dans la Guyane française, remonte le Maroni, franchit les Tumuc-Humac, descend par le Yari ; 1878-79, Oyapock, Tumuc-Humac, descente du Parou, exploration de l'Iça et de l'Yapura ; 1880, Magdalena, passage de la Cordillère, descente du Guayabero et de l'Orénoque ; 1881-82, traversée du Chaco. Commence la descente du Pilcomayo. La Soc. de Géog. de Paris a publié les résultats de ses levés sous ce titre : *Fleuves de l'Amérique du Sud*, 1877-79, par le Dr Jules Crevaux, Paris 1883. Le récit de ses explorations a été réuni dans : *Voyages dans l'Amérique du Sud*, 1 vol. 4°, Paris, 1883.

Digitized by Google

4° Les immenses territoires de la Patagonie et de la Terre de Feu.

Examinons successivement les résultats obtenus dans chacun de ces champs d'exploration.

Orénoque et Guyanes. — Malgré les travaux antérieurs des Espagnols, la connaissance à peu près exacte de l'Orénoque ne date que de Humboldt. Il fit pour la première fois une étude précise du fleuve jusqu'au delà de la mission de la Esmeralda et étudia surtout la communication du Cassiquiare. Schomburgk, en 1839, parvint, comme nous l'avons vu plus haut, à relier ses itinéraires, à partir de la côte de Guyane, avec ceux de Humboldt. Il arriva par l'est à la Esmeralda en descendant un des affluents supérieurs du fleuve, mais il ne put pas en déterminer exactement les sources. En 1867 une expédition américaine envoyée par la *Smithsonian Institution* dans la Colombie et le Vénézuela se scinda en deux. La portion principale, sous la conduite d'Orton, descendit par le rio Napo dans l'Amazone. L'autre, dont le voyage nous intéresse seul pour le moment, remonta l'Orénoque et descendit par le rio Negro. Elle était composée de naturalistes qui n'apportèrent que peu de données nouvelles à la géographie [1]. Très importante au contraire fut l'exploration du Français Montolieu. De 1872 à 1876, il étudia l'Ynirida et l'Atabapo, deux affluents du Guaviare ou Guayabero qui le rejoignent près de son embouchure dans l'Orénoque, à San Fernando [2]. Crevaux, dans son troisième voyage, descendit le Guaviare lui-même depuis ses sources, et ensuite l'Orénoque [3]. Enfin, en 1885, Chaffanjon, remontant le fleuve, parvenait à dépasser les derniers rapides qui avaient arrêté ses devanciers et atteignait à peu près les sources [4]. L'hydrographie du haut Orénoque est donc aujourd'hui assez bien connue. Celle du rio Negro, qu'on peut considérer comme appartenant au même système fluvial, a fait également de grands progrès. On en était resté pendant longtemps, de ce côté, aux renseignements fournis par le naturaliste anglais Wallace [5]. La commission des limites du Brésil et du Vénézuela, dont les travaux se sont poursuivis de 1880 à 1883 sous la direction de Lopez de Araujo, a étudié le Guainia, branche supérieure du

1. Le récit de ce voyage a été publié par deux des membres de la mission, H. M. et P. V. N. Myers, *Life and nature under the tropics, or sketches and travels amongst the Andes and on the Orinoco, Rio Negro and Amazons.* New-York, 1871, 8°.

2 Bulletin de la Soc. de Géog. de Paris, avril 1880. L'article de Montolieu est accompagné d'une carte très soignée au 1/1 500 000 qui donne une partie du cours supérieur de l'Orénoque jusqu'aux rapides, l'Atabapo et le Cassiquiare.

3. Accompli en 1880-81. Cf. Bulletin de la Soc. de Géog. de Paris, juillet 1881.

4. Cf. surtout l'*Orénoque et le Caura* Paris, 1869, 12°. M. Chaffanjon a rapporté de ses voyages un grand nombre d'observations qui doivent permettre de dresser une carte exacte du fleuve. Les résultats, à ma connaissance, n'en ont pas encore été publiés. Il a exploré depuis la région qui s'étend entre l'Orénoque et l'Essequibo et levé la carte de plusieurs rivières (partie du Yuruari, Cuyuni).

5. Alfred Wallace explora le rio Negro en 1848-49. *Travels on the Amazon and Rio Negro.* Londres, 1853. Il s'est surtout occupé d'histoire naturelle.

Digitized by Google

rio Negro, et la région des sources du rio Branco[1]. Grâce à toutes ces explorations, on sait maintenant que le Cassiquiare envoie plusieurs bras sur le rio Negro et qu'un très court portage existe entre Yavita sur l'Atabapo et Maroa sur le Guainia. C'est par là, beaucoup plus facilement que par le détour du Cassiquiare, qu'on peut passer du bassin de l'Orénoque dans celui de l'Amazone. La nouvelle frontière attribuée en 1891 par les arbitres espagnols à la Colombie et au Vénézuela, suit à peu près cette voie naturelle. A la Colombie ont été en effet attribués tous les territoires situés à l'ouest de l'Orénoque depuis l'embouchure du rio Meta jusqu'à celle du Guaviare, et tous ceux qui se trouvent à l'ouest de l'Atabapo jusqu'un peu en amont de Yavita. La limite est Guainia, ensuite le Pimichin depuis Maroa jusqu'à la frontière du Brésil, à la pierre de Cucuhy. Il ne faudrait pas s'exagérer l'importance actuelle de cette voie de communication : outre les difficultés de la navigation sur ces hauts affluents qui ne peuvent se prêter qu'au canotage, l'Orénoque est barré au milieu de son cours par les rapides de Maipures et d'Atures et le rio Negro par ceux de S. Isabel. Il n'est pas douteux cependant, lorsque la civilisation aura gagné cette région encore déserte, qu'il s'établisse là un des grands chemins de l'Amérique du Sud.

Dans les Guyanes, après les importants voyages de Schomburgk, Brown, employé au service du *geological Survey* de la Guyane anglaise, a exploré à son tour le haut Essequibo, le Cuyuni, le Kaiéteur[2]. D'autres, comme Everart im Thurm, ont parcouru les mêmes régions et tenté l'ascension du Roraima, le sommet le plus élevé des Guyanes, qui n'a été gravi qu'en 1886 par Dressel (octobre) et Cromer (novembre)[3]. Son altitude est évaluée à 2615 mètres. Everart im Thurm est allé plus loin, et dépassant la ligne de faîte, est descendu sur le rio Branco. Plus étendus et plus importants sont les voyages de Crevaux et de Coudreau dans l'Est. En 1877, Crevaux remontait le Maroni, franchissait les monts Tumuc-Humac et atteignait l'Apaouani, affluent du Yari qu'il descendait jusqu'à l'Amazone. En 1878 il remontait l'Oyapock, gagnait la rivière Kou, affluent du Yari, et visitait le cours supérieur de cette rivière jusqu'au voisinage des sources du Parou qu'il descendait à son tour. Coudreau, depuis dix ans, n'a pas cessé d'explorer et d'étudier la Guyane Française dont il vient de nous donner une carte déjà très suffisante[4].

1. Cf. le compte rendu de Ernst, d'après la publication officielle dans la *Zeitsch. der Ges. für Erdk. zu Berlin*, année 1886, et la réduction de la carte au 1/2 000 000 avec texte de W. Sievers, même recueil, année 1887.

2. Voir surtout Ch. Brown et J.-G. Sawkins, *Reports on the physical, descriptive and economic geology of British Guiana*. Londres, 1875.

3. Les récits de voyages d'Everart im Thurm ont été publiés dans les *Proceedings of the roy. geog. Society*, année 1880, avec une carte, et dans le même recueil, année 1885, avec cartes.

4. On trouvera le résumé des travaux de Coudreau dans le *Bullet. de la Soc. de Géog. de Paris*, 1891, p. 446-480 : *Dix ans de Guyane, missions du ministère de l'Instruction publique*. La carte accompagne cet article.

Digitized by Google

En 1885 il a fait une longue reconnaissance dans la Guyane Brésilienne. Parti par le rio Negro, il passe dans la haute vallée de l'Essequibo qu'il suit jusqu'à ses sources et visite le haut cours du Trombetas, affluent de l'Amazone. Les différentes parties des Guyanes sont aujourd'hui assez bien connues. Il y reste beaucoup de petits problèmes à résoudre, mais l'idée que nous nous faisons du pays n'en pourra pas être modifiée.

Amazone. — Lorsque Spix et Martius dressaient en 1831 leur grande carte de l'Amazone, les documents précis sur le cours du fleuve et surtout sur ceux de ses affluents étaient fort rares encore. Certains de ces affluents restaient inexplorés; le réseau hydrographique du Pérou était très confus. C'est à étudier successivement ces cours d'eau et leur navigabilité qu'ont tendu depuis les efforts des gouvernements et des particuliers. L'intérêt commercial et économique a servi ici de stimulant aux recherches scientifiques, car dans cet immense continent sud-américain, dans cette zone équatoriale surtout, que ses épaisses forêts rendent presque impénétrable, les voies fluviales sont et resteront longtemps les seuls moyens possibles de communication.

L'exploration méthodique de l'Amazone dans notre siècle commence en 1827 avec le lieutenant Lister Maw de la marine britannique[1]. On lui doit quelques observations astronomiques. Nous ne signalerons que pour mémoire la descente du fleuve par Pöppig en 1832[2]. En 1835, deux autres officiers de la marine britannique, Smyth et Lowe, auxquels le gouvernement péruvien adjoignit le sergent-major Pedro Beltran, descendirent de Lima à l'Amazone par le rio Huallaga encore très mal connu et gagnèrent Para par le grand fleuve. Ils étudiaient surtout les conditions de la navigation et n'ont pas fait de mesures[3]. Plus important pour la connaissance du Huallaga fut le voyage de Castelnau en 1847[4]. C'est en effet par la même route que Smyth et Lowe qu'il revint en Europe. Il fut accompagné pour l'exploration du Huallaga par D. Francisco Carrasco et fit un grand nombre d'observations d'altitude. A la même époque (1847-48), l'Italien Osculati descendait de Quito à l'Amazone par le cours du Napo. C'était un naturaliste qui rassembla seulement des collections[5]. J'ai cité précédemment les voyages de Wallace sur le rio Negro et l'Amazone en 1848-49. Bien qu'il s'occupât avant tout d'histoire naturelle, Wallace rapporta sur cette région qui

1. Lister Maw, *Journal of a passage from the Pacific to the Atlantic... descending the river Marañon*. Londres, 1829, 8°.
2. Pour les voyages de Pöppig voir la première partie de cette étude.
3. W. Smyth and F. Lowe, *Journey from Lima to Para down the Amazon*. Londres, 1836, 8°.
4. Voir la première partie.
5. Gaëtano Osculati, *Esplorazione delle regioni equatoriali lungo il Napo e il fiume delle Amazone, frammenti di un viaggio fatto nelle due Americhe, negli anni 1846-47-48*. Milan, 1850. Les collections rapportées par Osculati sont à Milan.

Digitized by Google

n'avait été qu'entrevue par Humboldt des renseignements tout nouveaux. Il avait remonté jusqu'à Pimichin et déclaré déjà que le Cassiquiare avait plusieurs débouchés dans le rio Negro. Les études de Wallace se rapprochent de celles de son compatriote Bates, qui de 1848 à 1859 recueillit sur la région de l'Amazone un nombre considérable d'observations et les résuma dans un livre bien connu : *Le naturaliste sur l'Amazone* [1].

Les expéditions ayant un intérêt plus strictement géographique reprennent en 1851-52 avec Herndon et Gibbon, officiers de la marine américaine [2]. Partis du Pérou, les deux voyageurs se séparèrent : Herndon descendit le Huallaga qu'il trouva navigable pour de simples barques jusqu'à Tingo Maria. Il a donné de cette rivière une carte peu exacte. Il remonta ensuite l'Ucayali, mais seulement jusqu'à la mission de Sarayaco. Herndon se préoccupait surtout des intérêts commerciaux et de la navigabilité des fleuves. Il n'a pas déterminé de positions. Gibbon, après avoir visité les sources de la Madre de Dios qu'on confondait alors avec le Purus, revint à Cuzco en 1851. Par Cochabamba et le Mamoré il gagna les rapides du Madeira déjà reconnus en 1846 par D. Augustin Palacios, et descendit le fleuve dont il établit la première carte détaillée. C'est à Gibbon que nous devons la première exploration scientifique du Madeira. A la date où nous sommes arrivés, devrait prendre place le voyage de Paul Marcoy accompli de 1848 à 1860 au Pérou et sur l'Amazone. M. Raimondi, dont l'autorité, quand il s'agit de l'histoire de la géographie du Pérou, ne peut être contestée, a émis des doutes sur la véracité de ce voyageur, qui, de son vrai nom, s'appelait de Saint-Cricq [3]. D'après Raimondi, de Saint-Cricq aurait simplement accompagné Castelnau à son retour en 1847, et les éléments de son récit auraient été empruntés à des publications péruviennes antérieures.

En 1862 commence une période nouvelle dans l'histoire des explorations de l'Amazone. A partir de cette date, les travaux, de toutes parts, vont être conduits avec rapidité et méthode. Le gouvernement Brésilien fit entreprendre alors sur son territoire une étude scientifique de l'Amazone, et après deux ans d'efforts, le capitaine de frégate J. da Costa Azevedo pouvait dresser en quatorze feuilles une carte du cours

1. H. W. Bates, *The naturalist on the river Amazons.* Londres, 1863, 2 vol.

2. L. Herndon et L. Gibbon, *Exploration of the valley of the Amazon* (1851). Washington, 1853-54, 2 vol. 8° avec cartes.

3. Es realmente de sentirse que un escritor tan intelligente, que podia haber prestado grandes servicios á las ciencias y á la geografía en particular, relatando tan solo la verdadero, haya entretejido sus narraciones con mil falsedades que hacen perder toda la confianza en la relacion de su interesante « Viaje por los rios Ucayali y Amazonas » que hizo en realidad en los años 1846-47 para regresar en Europa... El viajo al origen del rio Apurimac... la expedicion á los valles de Marcapata... no tiene de real sino algunos datos tomados de publicaciones hechas anteriormente en el Cuzco... » Raimondi, *El Peru*, t. III, Introduction, p. IV. P. Marcoy a publié : *Voyage à travers l'Amérique du Sud, de l'océan Pacifique à l'océan Atlantique* (1848-60). Paris, 1868, 2 vol. 4° illustrés.

Digitized by Google

de l'Amazone, depuis Obidos jusqu'à Tabatinga, à la frontière péruvienne [1]. La même année, un des hommes qui ont le plus contribué au développement de nos connaissances sur les cours d'eau de cette région, M. Chandless, commençait ses travaux par une description du Tapajoz et de ses affluents l'Arinos et le Juruena. En 1864, il abordait le problème du Purus, dont on ignorait encore totalement l'origine, et donnait de ce fleuve une carte dressée avec le plus grand soin. Dans les derniers mois de 1865, il levait également le cours de l'Aquiry, affluent du Purus. Puis c'était le tour du Jurua, en 1867, des fleuves qui rejoignent l'Amazone entre le Madeira et le Tapajoz (Abacaxis, Mauhès, etc.), en 1868. En 1869 enfin, il cherchait à remonter le Beni [2]. Pendant ce temps, le gouvernement brésilien faisait étudier, au point de vue surtout de leur navigabilité, le Tocantins et l'Araguaya, son affluent, par le Dr José Vieira Couto Magalhaes et Ernest Vallée, la partie inférieure du Purus (1862) par le Dr Da Silva Coutinho, qui, sur l'ordre de l'empereur du Brésil, devait bientôt après servir de guide et de compagnon à Agassiz. En 1867 l'expédition organisée par la *Smithsonian Institution* se rendait de Guayaquil au Para, sous la direction d'Orton, en descendant le Napo [3]. Cette expédition, composée surtout de naturalistes, fit des observations de tout genre, mais ne dressa pas de carte du fleuve.

En cette même année 1867, le gouvernement péruvien organisait à son tour une commission hydrographique pour l'exploration de ses rivières. Placée sous la direction d'un officier de la marine américaine, M. Tucker, depuis amiral, cette commission, qui a fonctionné jusqu'en 1873, a beaucoup travaillé, mais pas toujours avec méthode. Elle s'est occupée surtout d'étudier la navigabilité des fleuves. Elle a déterminé beaucoup de positions et beaucoup de chiffres d'altitudes [4].

1. *Trabalhos hydrographicos ao norte do Brazil, dirigido pelo capit. de fregata J. da Costa Azevedo. Carta do rio Amazonas levantado nos a. de* 1862 *à* 1864 (14 feuilles), Rio de Janeiro, 1866. Comme nous le verrons plus loin, la carte des embouchures de l'Amazone avait été levée antérieurement par la marine française jusqu'à Obidos. Cf. *Carte réduite du cours de l'Amazone depuis ses embouchures jusqu'à Obidos.* Paris, dépôt de la marine, n° 1104.

2. Les travaux de W. Chandless ont été publiés dans le Bulletin de la Société de Géographie de Londres. *Notes on the rivers Arinos, Juruena and Tapajoz.* Journ. of the Lond. Geogr. Soc., 1862, carte. *Ascent of the river Purus,* ibid., 1866, carte. *Notes on the river Aquiry,* ibid., 1889, carte. *Notes of a journey up the river Jurua,* ibid., 1869, carte. *Notes on the rivers Maué-assù, Abacaxis* etc... ibid., 1870, carte. Tous ces levés sont accompagnés de déterminations astronomiques.

3. Nous avons vu plus haut que quelques-uns des membres de cette expédition avaient passé du bassin de l'Orénoque dans celui du rio Negro. — J. Orton, *The Andes and the Amazone,* Londres, 1870, 8°, et *Physical observations on the Andes and the Amazone* (*American Journ. of science,* sept., 1868).

4. Sur les travaux de cette commission cf. *The hydrografic commission of the Amazon* (*Geog. Magazine* de Markham, mai 1874); J.-H. Rochelle, *Geographical positions in the valley of the Amazon* (*Proceed. of the roy. geog. Society,* 1872) (57 positions, parmi lesquelles il en est qui sont dues à Werthemann et à

Digitized by Google

Parmi ceux qui en ont fait partie, il faut citer l'ingénieur allemand Werthemann, qui depuis, s'est appliqué particulièrement à l'étude des provinces septentrionales du Pérou et a dressé plusieurs cartes appuyées sur des positions calculées astronomiquement [1].

Non moins considérables ont été, vers la même époque, les services rendus à la géographie par plusieurs commissions de limites. J'ai cité déjà les travaux de la commission du Vénézuela et du Brésil, sur la région du haut Negro, et montré que c'est à elle surtout que nous devons la connaissance du cours supérieur de ce fleuve. La frontière occidentale du Brésil, du côté du Pérou, a toujours été le rio Javary. Jusqu'en 1874 cette rivière restait inexplorée. Plusieurs tentatives cependant avaient été faites pour la remonter. En 1866 notamment, une expédition commandée, pour le Pérou, par Francisco Carrasco et pour le Brésil par da Costa Azevedo, avait échoué devant l'hostilité des sauvages. En 1874 eut lieu la mémorable exploration de Guilherme Black, pour le Pérou, et du capitaine Hoonholtz, créé à la suite de ce voyage baron de Teffé, pour le Brésil. Au prix de fatigues inouïes et à travers des dangers incessants les commissaires atteignirent les sources du fleuve, par 7°,1 de latitude sud et 31°,1 de longitude ouest de Rio. Le baron de Teffé, revenu presque seul survivant, a rapporté les éléments d'un relevé exact [2]. En 1875-76 une autre commission de limites a opéré sur les frontières du Brésil et de la Bolivie. Nous lui devons, en ce qui concerne le bassin de l'Amazone, le levé du Guaporé [3].

Les explorations et les études de cours d'eau continuaient. Une de celles qui ont eu le plus de retentissement fut l'étude du Madeira, confiée dès 1867, par le gouvernement brésilien, à l'ingénieur allemand Keller-Leuzinger. Il s'agissait d'établir par cette voie, soit en améliorant le chenal, soit en construisant un chemin de fer pour éviter les rapides, des communications faciles entre le Brésil, le Pérou et la Bolivie. Keller se prononça pour un chemin de fer de 300 kilomètres qui, partant du Mamoré, aurait abouti, en suivant toujours la rive droite, au-dessous des

Chandless); l'étude et la carte de Habenicht, dans les *Mitteilungen* de Petermann 1879 : *Der obere Lauf des Amazonenstroms... mit Zugrundelegung der astronomischen Positionsbestimmungen der Per. Hydr. Commission.*

1. *Departamento Amazonas von Peru : Huallaga, Paranapura...* (*Zeitsch. der Gesellsch. für Erdk.* Berlin, 1880, carte et article). Ibid., 1889, *Departamento de Amazonas...*

2. Cf. *Un explorateur brésilien... Extrait du journal du capitaine de frégate baron de Teffé* avec une préface de l'amiral Jurien de la Gravière. Paris, 1889, broch. Né à Rio en 1837, Antonio Luis von Hoonholtz, devenu le baron de Teffé, est un des plus brillants et des plus savants officiers de la marine brésilienne. Il est le créateur de l'Institut hydrographique brésilien.

3. Un calque des travaux de cette commission a été communiqué à M. Thouar qui l'a donné, à son retour, à la Société de Géographie de Paris. M. Fr. Schrader a reproduit à une moindre échelle ces levés inédits dans le 1er fasc. de l'*Année cartographique*, 1891.

Digitized by Google

derniers rapides de Saint-Antoine [1]. L'exécution de ce chemin de fer paraît bien définitivement abandonnée. Une grande carte du bas Madeira, jusqu'aux rapides, a été dressée en 1878 par des officiers de la marine des États-Unis, sous le commandement de T. O. Selfridge [2].

En 1870-71, le professeur Hartt, un des anciens compagnons d'Agassiz, reprend l'exploration du Tapajoz, et fait un levé du cours du fleuve.

En 1874, un négociant colombien, Raphaël Reyes, cherchant une voie pour écouler ses quinquinas dans la région du haut Iça, arrive à ce fleuve par un de ses bras, le Guineo, et le descend jusqu'à l'Amazone. Il remonte l'Iça avec deux petits vapeurs, en 1876, accompagné de l'Anglais Simson [3], mais c'est Crevaux qui en avril et mai 1879 a fait le levé de toute la partie supérieure de ce fleuve. Des sources de l'Iça il gagna celles du Yapura qu'il descendit en dressant également la carte [4].

En 1874-75 le botaniste Barbosa Rodriguez étudiait le cours inférieur des petits affluents de gauche de l'Amazone, au-dessous d'Obidos (Trombeta, Yamunda, Urubu, Uatuma, Capuni) [5].

Notre compatriote Wiener, en 1880, reprenait l'exploration du Napo et fournissait sur ce fleuve les renseignements les plus complets (plus de 2 000 sondages) [6].

Les dernières explorations importantes qui ont eu lieu dans le bassin de l'Amazone sont celles du Xingu et de deux hauts affluents du Madeira, le Beni et la Madre de Dios.

Le Xingu a été visité en 1884 par le Dr Karl von den Steinen et le Dr Otto Clauss. Le prince Adalbert de Prusse avait commencé l'exploration de ce fleuve en 1843. Oliveira Pimentel, en 1872, l'avait remonté jusqu'à 3°30′ de lat. S. Les deux explorateurs allemands, partis de Cuyaba, l'ont descendu. Clauss en a dressé une bonne carte [7]. Une seconde expé-

1. Franz Keller-Leuzinger est né à Mannheim en 1835 et mort en 1890 à Munich. Il est venu au Brésil comme ingénieur en 1855 et y est resté jusqu'en 1873. — *Vom Amazonas und Madeira, Skizzen und Beschreibungen aus dem Tagebuche einer Explorationsreise, nebst der Zuglinie der projectirten Eisenbahn*, Stuttgart, 1874, 4°. Cf. J. Gourdault, *Le Chemin de fer du haut Madeira et le trafic de l'Amazone*. (*Rev. des Deux Mondes*, 1er avril 1875.)

2. Elle a paru en 1882. Elle est au 1/100 000 et comprend 5 feuilles.

3. Raphaël Reyes a donné une note sur son voyage dans le Bullet. de la Soc. de Géogr. de Paris, 1876. Cf. aussi Simson, *Reisebericht aus Sud Amerika (Deutsch. Geog. Blätt)*. (Bullet. de Géog. de Brême), 1877.

4. J. Crevaux, Atlas des fleuves de l'Amérique du sud,... Iça, 12 feuilles, Yapura, 14 feuilles, publié par la Soc. de Géog. de Paris, 1883.

5. La carte originale de Rodriguez a été réduite au 1/1 100 000 et publiée dans la *Zeitschrift. der. Gesells. für Erdk. zu Berlin*, année 1882.

6. Cf. *Bullet. de la Soc. de Géog. de Paris*, 1881. M. Ch. Wiener s'est surtout occupé d'ethnographie et d'archéologie péruviennes. Il a publié *Essai sur les institutions politiques, religieuses, économiques et sociales de l'empire des Incas*. Paris, 1874, 8°. — *Pérou et Bolivie*. Paris, 1880, 4°.

7. La carte de Clauss au 1/500 000 se trouve dans les *Mitteilungen de Petermann*, année 1886. K. v. d. Steinen a rendu compte de son voyage dans l'ouvrage suivant : *Durch Centralbrasilien*. Leipzig, 1886.

Digitized by Google

dition du Xingu, également sous la direction de K. v. d. Steinen, s'est faite en 1887-1888 [1]. Les Drs Ehrenreich et Vogel y ont pris part. Elle a visité la région des sources du fleuve et s'est particulièrement occupée d'ethnographie. Ce pays presque inconnu des sources des grand affluents amazoniens, dans la province de Matto Grosso, est actuellement un champ d'exploration assez fréquenté. Le Dr Ehrenreich, qui est resté au Brésil après le départ de v. d. Steinen, a publié récemment un très bon itinéraire de Cuyaba à Goyaz et de Goyaz à l'Araguaya. Moins heureux a été le sort d'une expédition envoyée en 1888 par la Société de Géographie de Rio, de Cuyaba vers les sources du Tapajoz. Son chef, Telles, a été tué dans la région du Paranatinga, affluent du Xingu [2].

Avant 1880 le Beni n'avait jamais été exploré entièrement. Et cependant la connaissance de cette rivière, aussi bien que celle de la Madre de Dios, était importante : elles semblaient devoir offrir la voie la plus courte pour descendre de Cuzco et de la Paz vers le Madeira. Orton, dont j'ai mentionné plus haut le premier voyage et qui venait de faire une seconde traversée de l'Amérique du Sud, en sens contraire de la première, résolut de reconnaître le cours du Beni et vint en 1876 à la Paz avec le Dr Heath. Il ne réussit pas, et mourut en 1877, sur les bords du lac Titicaca. Edwin Heath, frère du compagnon d'Orton et ancien médecin de la malheureuse entreprise du chemin de fer Madeira-Mamoré, reprit en 1880 le projet de descente, et après une navigation des plus périlleuses, arriva enfin, au mois d'octobre, au confluent du Beni et de la Madre. La Madre de Dios avait été descendue en 1860 par Maldonado, qui s'était noyé au retour dans les rapides du Madeira. Ses documents avaient été perdus. En octobre et novembre 1884, le P. Nicolas Armentia fut chargé par le gouvernement bolivien de faire une nouvelle tentative et réussit à passer [3]. Désormais les hauts affluents de l'Amazone et du Madeira étaient connus.

Mais le grand problème à résoudre est toujours celui de la navigation dans ce bassin supérieur du fleuve. L'Amazone n'est navigable pour les vapeurs que jusqu'au Pongo de Manseriche, l'Huallaga que jusqu'au Pongo de Aguirre par 6°25 de lat. S., le Purus que jusqu'à Yutanaham par 7°40'. Le Madeira est barré par une série de rapides à la chute de Saint-Antoine et au-dessus. L'Ucayali et quelques-uns de ses affluents permet-

1. Sur cette seconde expédition du Xingu, cf. les *Mitteilungen* de Petermann, 1887 et 1888, passim, et les *Verhandlungen* de la Soc. de Géog. de Berlin, année 1888. L'itinéraire du Dr Ehrenreich, *Beiträge zur Geographie Central Brasiliens* est publié dans la *Zeitsch. der Gesells. für Erdk. zu Berlin*, 1891, fasc. 3.

2. Parmi ces voyages dans le centre du Brésil, il en est un qui doit être rayé de la liste des doc. géogr. C'est celui du Dr Hassler aux sources du Tocantins, de l'Araguaya, etc. Sur les observations de v. Steinen, l'auteur a dû reconnaître qu'il n'avait fait qu'arranger des documents antérieurs cf. *Mitteil.* de Petermann, 1889, p. 80.

3. Sur ces explorations cf. l'excellent travail de D. Juan Francisco Velarde : *Le Madera et les rivières qui le forment, dernières explorations des rivières Beni, Madre de Dios, Orton et Abona* (*Bullet. Soc. Géog. de Paris*, 1887).

Digitized by Google

traient peut-être de relier Lima à l'Amazone, s'il y avait des routes entre cette ville et les derniers points navigables. Je ne puis m'attarder à rappeler les nombreux projets qui ont été faits pour utiliser ces voies fluviales. Je citerai seulement les noms des deux hommes qui s'en sont le plus occupé : le colonel Church et le colonel Pereira Labre [1]. La question est ouverte. Il est à craindre qu'elle le soit longtemps encore, car pour alimenter une ligne de navigation il faudrait un important commerce et c'est ce commerce qui est insuffisant.

Avant de quitter le territoire brésilien, je n'ajouterai qu'un mot sur les études hydrographiques faites en dehors du bassin de l'Amazone. Les travaux les plus remarquables dans ce domaine ont été ceux de Halfeld et de Liais sur le San Francisco. Halfeld a levé en 1852-53-54 le cours de ce fleuve jusqu'à Cachoeira [2]. Emm. Liais a fait connaître depuis le cours supérieur [3]. Les dernières cartes importantes qui aient été publiées sont celles du Paranapanema et de son affluent l'Itapetininga (province de San Paulo). Elles sont l'œuvre de Th. Sampaio [4]. Mais ces rivières appartiennent déjà au bassin du Parana.

Parana-Paraguay-Chaco. — La connaissance du bassin hydrographique du rio Parana et de son grand affluent le Paraguay a coûté beaucoup moins de peines. Située en grande partie dans la zone tempérée, cette partie de l'Amérique du Sud, à l'exception des solitudes du Chaco, avait attiré de bonne heure les conquérants et les colons espagnols. Elle était très suffisamment connue au commencement de ce siècle. L'effort, de ce côté, a consisté à dresser des cartes exactes et à explorer les rivières du Chaco, en vue de résoudre le problème si important pour la Bolivie, de ses communications avec l'Atlantique [5].

1. Le col. Church a publié une carte au 1/3 000 000 de la Madeira et du Purus. Cf. *Geogr. Magazine*, 1877. Le col. Pereira Labre, qui de 1872 à 1883 a cherché des voies de communications entre le Brésil et la Bolivie, a dressé une grande carte dont la Société de Géog. de Paris possède une photographie, indiquant les différents projets de voies de communication dans le haut bassin du Madeira. Elle est intitulée : *Carta chorographica das zonas regadas pelos rios Purus, Madeira, Mamore e Beni, apresenando o tracado da projectada estrada do Purus ao Beni organisada segundo os planos et estudos da explaraçao feita pel o coronel A. R. P. Labre.*

2. H. G. F. Halfeld, *Atlas e relatorio concernente a Exploraçao do rio de San Francisco, desde a Cachoeira da Pirapora ate ao oceano Atlantico...* Rio de Janeiro, 1860, f°, 44 planches.

3. Emm. Liais. *Hydrographie du haut San Francisco et du rio das Velhas, ou résultats, au point de vue hydrographique, d'un voyage effectué dans la province de Minas Geraës...* Paris, 1865, 20 cartes. M. Liais, ancien astronome de l'Observatoire de Paris, a été directeur de l'Observatotre de Rio. Il a publié en outre : *Climats, géologie, faune et géographie botanique du Brésil.* Paris, 1872.

4. Th. Sampaio est un des collaborateurs de la commission scientifique qui, sous la direction du professeur Orville Derby, travaille depuis 1886 à la carte de la province de San Paulo. Les levés de Sampaio forment un atlas contenant 25 cartes au 1/50 000 et une carte d'ensemble.

5. On sait (cf. *Annales de géog.*, 1re année, p. 367) que la Bolivie, complètement isolée de la mer, vient d'obtenir du Chili le droit de se servir, en transit du port

Digitized by Google

Nous avons vu que la région des sources du Paraguay, déjà visitée en partie par la Commission des limites en 1786, avait été parcourue de nouveau par Castelnau en 1844 et 1845. Ce qu'il y a de plus intéressant dans cette haute région, c'est l'enchevêtrement des cours d'eau appartenant aux bassins de l'Amazone et du Parana ; le Jauru pourrait être facilement relié au Guaporé, les premiers affluents orientaux du Paraguay pourraient de même être mis en communication avec l'Arinos, affluent du Tapajoz. Lorsque, à l'époque des pluies, celles de ces rivières qui peuvent librement s'étendre débordent et couvrent le pays, la jonction se fait naturellement en plus d'un endroit. On a souvent projeté de les réunir par des canaux, mais il faut encore que les rivières d'accès soient navigables. Il y aurait là de grands travaux à exécuter, qui seront sans doute l'œuvre de l'avenir.

La voie navigable pour les vapeurs s'étend, sur un parcours de plus de 4 000 kilomètres, de Buenos-Ayres à Cuyaba, sur la rivière du même nom. Cette grande artère fluviale a été l'objet de travaux hydrographiques importants. Nous les rappellerons tout d'abord. Le premier, le capitaine Leverger, de la marine brésilienne, en station avec une flottille dans le port de l'Assomption, reçut l'ordre en 1846 d'étudier le fleuve. Il a utilisé les observations qu'il avait pu faire pendant ses nombreux voyages pour dresser une carte du Paraguay au 1/100 000, depuis le Sepotuba jusqu'au Parana. Plus tard, en 1859, il explora la partie du fleuve comprise entre Cuyaba et les sources [1]. En 1853, le capitaine Thomas Page, de la marine des États-Unis, fut envoyé par son gouvernement dans le bassin du Parana pour réunir des collections d'histoire naturelle et étudier les voies navigables. Il est resté jusqu'en 1859 dans l'Amérique du Sud, levant le cours du Paraguay, pénétrant dans les grands affluents du Chaco, le rio Otuquis, le rio Pilcomayo, le Vermejo, le Salado et fournissant sur eux des renseignements qui conservent toute leur valeur [2]. Mais les meilleurs travaux hydrographiques sur le Parana et le Paraguay, sont ceux du capitaine Mouchez, de la marine française, depuis amiral, et qui vient de mourir directeur de l'Observatoire de Paris. Mouchez, à qui nous devons également

d'Antofagasta. Mais ce débouché reste subordonné à une bonne entente avec le Chili et la Bolivie aurait grand intérêt à pouvoir communiquer directement avec l'Amazone et le Paraguay.

1. Leverger a publié en 1857 son *Rio Paraguay Atlas*. Cf. Leverger, *Journal de la reconnaissance de la rivière Paraguay, depuis l'Asuncion jusqu'à la rivière Parana*. Bullet. Soc. Géog. Paris, 1864, pp. 173-208 et 246-272. — *Itinéraire de la navigation de la rivière Paraguay depuis l'embouchure du San Lourenço jusqu'au Parana*, ibid., 1864, pp. 305 337 et 1865, 120-142. Les cartes de Leverger sont plutôt un croquis appuyé sur quelques positions astronomiques qu'un levé véritable.

2. Capt. Th. Page, *Track-Survey of the river Paraguay* 1/100 000, 1855, 10 feuilles. — *Track Survey of the rivers Salado, Parana and Colastine*, 1855. Il a publié le résultat de ses observations dans un ouvrage considérable : *The la Plata, Argentine Confederation and Paraguay*. Londres, 1859.

Digitized by Google

l'hydrographie des côtes du Brésil, a profité de ses campagnes (1855-60) sur le fleuve, pour en faire un levé exact, appuyé sur des déterminations astronomiques [1].

Le véritable domaine des explorations dans cette région, c'est le Chaco. Trois grands cours d'eau traversent ses solitudes marécageuses. Ce sont, en allant du nord au sud : le Pilcomayo, le Vermejo, le Salado. Le Pilcomayo est celui qui par ses sources se rapproche le plus de la capitale de la Bolivie. Bien des tentatives ont été faites, dans ces dernières années surtout, pour le remonter ou le descendre dans son entier. Elles ont toutes échoué et se sont quelquefois terminées tragiquement. C'est la dernière campagne de Crevaux en 1882, qui a ramené surtout l'attention sur ce fleuve. Après ses belles reconnaissances de l'Iça et de l'Yapura, Crevaux voulut aborder à son tour le problème du Pilcomayo. Parti de Tarija en Bolivie il cherchait à descendre le fleuve. Il tomba malheureusement dans une embuscade d'Indiens Tobas qui le massacrèrent. Les gouvernements bolivien et argentin essaient en vain de venger sa mort [2]. En 1883 seulement, un autre Français, Thouar, parvient à atteindre le point où avait été tué Crevaux et peut faire une enquête précise sur sa mort. Thouar continuant à descendre rencontra des marécages par 24° 18′ de lat. sud ; coupant alors à travers la plaine il gagna le Paraguay [3]. En 1885 il fit une autre tentative et rejoignit avec des cavaliers le point où il avait dû abandonner le fleuve en 1883. Il redescendit en canot. Dans l'intervalle le major Feilberg, accompagné de Storm, était parvenu à remonter le courant pendant 255 kilomètres jusqu'à des rapides qui l'arrêtèrent [4]. La descente fut aussi difficile que la montée. En 1886 nous retrouvons Thouar dans la partie supérieure du fleuve dont il examine les rapides. En 1887 il veut tenter de nouveau la descente, mais les Indiens l'en empêchent. En 1890 le capitaine John Page, de la marine argentine, le fils de Thomas Page, meurt de fatigue et de misère au cours d'un nouvel essai pour remonter la rivière. La

1. L'amiral Mouchez a publié sur cette région, outre un certain nombre de plans : *Carte de la partie méridionale de la république du Paraguay, d'après les observations faites pendant les voyages du Bisson en* 1857-58-59. Paris, 1861, 2 f. *Carte de la république du Paraguay (cours du Parana et du Paraguay) dressée en* 1857-58-59. Paris, 1862. Il n'a fait paraître que plus tard : *Le fleuve du Paraguay de son embouchure à l'Asuncion*, 1859. Paris, 1873, 2 f. Cf. *Bullet. de la Soc. de Géog. de Paris*, juin 1862.

2. L'expédition argentine commandée par le colonel Fontana était accompagnée du Français Gustave Marguin, qui a dressé une carte inédite de la partie du fleuve qu'il avait visitée.

3. A cette expédition de 1883 prit part le Dr Daniel Campos, Bolivien, qui en a publié un récit : *De Tarija á la Asuncion. Expedicion boliviana.* Buenos-Ayres, 1888. Pour les différents voyages de Thouar cf. son livre : *Explorations dans l'Amérique du Sud.* Paris, 1891. Ses levés n'ont pas encore été publiés.

4. Olaf J. Storm a dressé une carte au 1/200 000 de la partie du fleuve qu'il a explorée avec Feilberg. *Plano del rio Pilcomayo en su parte recorrida por la expedicion de V. Feilberg.*

Digitized by Google

même année, Olaf Storm, ancien compagnon de Feilberg, avec un petit vapeur d'abord et un canot ensuite, éprouve un nouvel échec[1]. Toutes ces explorations ont démontré l'impossibilité d'utiliser le Pilcomayo comme voie de communication. Il n'est pas navigable.

Le Vermejo et le Salado au contraire pourront être utilisés. Thomas Page, nous l'avons vu, avait remonté déjà en partie le cours du Vermejo. C'est à son fils John que nous devons les données les plus complètes sur la navigabilité de cette rivière. Non sans difficultés il est vrai, John Page a pu atteindre avec un petit vapeur Rivadavia dans la province de Salta. Il a pu se convaincre de la possibilité d'établir un service avec des bateaux spéciaux, à faible tirant d'eau, assez solides pour résister au choc des troncs d'arbres entraînés par le courant, le plus grand danger de ces rivières américaines[2]. Il en est absolument de même pour le Salado que Thomas Page avait également remonté avec un vapeur et dont il avait ensuite exploré le cours supérieur[3]. Tout récemment (1890) Thouar a visité à son tour ces hauts affluents.

Indépendamment de ces explorations de rivières, les expéditions militaires ont beaucoup ajouté à notre connaissance du Chaco, notamment celle du général argentin Victorica, qui en 1884-85, a refoulé les Indiens au nord du Vermejo. Un chemin a pu être tracé au sud du Vermejo, de Resistencia à Salta[4]. Notre compatriote le vicomte J. de Brettes a voyagé également à plusieurs reprises dans le Chaco; il y a découvert une piste, menant du Paraguay jusqu'à la frontière chilienne[5]. C'est par les postes avancés établis principalement sur le Vermejo, par les colonies qui peu à peu s'étendent aussi le long de ce fleuve et du Salado que les relations finiront par s'établir de ce côté entre la Bolivie et l'Argentine. Mais la mise en valeur des terrains utilisables du Chaco est une œuvre de longue haleine.

Patagonie. Terre de Feu. — Il n'est pas de région, dans l'Amérique du Sud, où les progrès de la géographie aient été plus considérables depuis une vingtaine d'années, que la Patagonie. Un réseau déjà très serré d'itinéraires a permis d'en dresser des cartes et les nombreuses descriptions dont ce pays a été l'objet nous en donnent dès maintenant une idée assez différente de celle qu'on en avait autrefois[6]. S'il y a dans la Patagonie

1. Storm Olaf, *Informe de una exploracion del rio Pilcomayo en el año* 1890. (*Bolet. del Instit. geog. Argentino*, t. XII).

2. Cf. Captain John Page, Argentine Navy : *The Gran Chaco and its Rivers.* (*Proceedings of the roy. geog. Society*, t. XI, 1889.)

3. Cf. l'ouvrage de Th. Page, cité plus haut.

4. Cf. Le compte rendu de cette expédition dans les *Comptes rendus de la Soc. de Géog. de Paris*, 1886, pp. 345 348.

5. Cf. *Comptes rendus Soc. de Géog. de Paris*, janvier 1889.

6. La très belle carte de la République Argentine au $\frac{1}{1\,000\,000}$ que vient de publier le Dr L. L. Brackebush est le plus nouveau des documents sur la Patagonie.

Digitized by Google

de grands plateaux désolés, de véritables steppes où le voyageur trouve à peine les broussailles nécessaires pour allumer du feu, il y a aussi, au pied des Andes, des régions lacustres dont les riches prairies attendent de nombreux troupeaux. Et ce n'est pas seulement sur la Patagonie proprement dite que l'attention s'est portée; c'est aussi sur le versant chilien des Andes australes, c'est sur la Terre de Feu, qui n'est pas non plus comme on le croyait partout stérile et vouée à la solitude. Je ne puis dans cette revue trop rapide insister comme il serait nécessaire sur la description de cette partie de l'Amérique. Elle mérite une étude spéciale. Je me contenterai aujourd'hui d'indiquer sommairement les explorations faites et les résultats obtenus.

C'est depuis la grande expédition du capitaine Muster en 1869-70, que les voyageurs se sont succédé sans relâche en Patagonie. L'intérêt politique les stimulait d'ailleurs autant que l'intérêt scientifique. La République Argentine et le Chili ne s'accordaient point au sujet de leurs frontières dans ces territoires. Le traité de 1881 a mis fin à cette rivalité. Il a tracé la limite suivant l'axe des Andes jusqu'à 52° lat. S.; la ligne coïncide à partir de là avec ce parallèle pour aboutir au cap Dungeness. La Terre de Feu est partagée suivant la longit. 70° 54′ de Paris depuis le détroit de Magellan, jusqu'au canal du Beagle.

Muster était parti de Punta Arenas, sur le détroit de Magellan, avait gagné vers le nord la rivière de Santa Cruz, remonté le rio Chico, suivi pendant longtemps la base des Andes, et atteint enfin le rio Negro par lequel il revint[1]. C'est le plus long voyage qui ait été fait en Patagonie. Trois hommes surtout, après Muster, ont étudié ce pays, MM. Moreno, Moyano et Ramon Lista. Moreno a visité de 1873 à 1880 presque toutes les parties de la Patagonie, le rio Negro et son affluent le rio Limay, déversoir du grand lac Nahuel-Huapi, la région située entre le rio Negro et le Chubut, le cours de ce fleuve, presque dans son entier; le rio Chico supérieur et son affluent le Scheuen, le rio Santa Cruz et les lacs d'où il sort; le lac Argentin qui reçoit les eaux du lac Viedma alimenté lui-même par le lac St-Martin que domine le volcan Cholten[2]. Dans cette exploration du Santa Cruz, faite en 1875, Moreno était accompagné de Moyano. Celui-ci a visité seul, en 1880, le rio Chico

Elle indique les itinéraires de la plupart des explorateurs. Dr Luis Brackebusch, *Mapa de la República Argentina*..... Hambourg, 1891, 4 grandes feuilles. On peut consulter aussi, pour les itinéraires, la carte publiée en 1882 dans les *Mitteilungen* de Petermann : Koffmahn, *Patagonien, Uebersicht der neuesten Forschungsreisen*... Les résultats des explorations en Patagonie ont été publiés principalement dans le Bulletin de l'Institut géographique Argentin, fondé en 1879 (*Boletin del Instituto Geografico Argentino*).

1. G. Muster, *At home with the Patagonians. A year's Wanderings over untrodden ground from the Straits of Magellan to the rio Negro.* Londres, 1871, 8°.

2. Fr. P. Moreno, *Viaje á la Patagonia Setentrional*, Buenos-Ayres, 1876, 8°; *Viaje á la Patagonia austral*, Buenos-Ayres, 1879, 8°, avec carte; *Expedicion al gran lago Nahuel Huapi*, Buenos-Ayres, 1881, 8°.

Digitized by Google

qu'il a remonté, puis suivant comme Muster le pied des Andes, il est arrivé au rio Senger, a côtoyé le lac Colhué que traverse cette rivière et a atteint le Chubut par où il est revenu [1]. Ramon Lista, parti en 1877 de Punta Arenas, a parcouru la région des sources du Santa Cruz et le rio Chico [2]. A ces noms il faut ajouter ceux de Durnford qui en 1877 explora le Chubut, le Senger et ses deux lacs, le Colhué et le Muster [3]; Lino de Roa, gouverneur de la Patagonie en 1884, qui étudia la région du Chubut [4]; Fontana qui, en 1886, 1887 et 1888, reconnut avec le plus grand soin la partie supérieure de cette rivière et du Senger [5]. Les expéditions militaires qui ont opéré contre les Indiens ont contribué aussi pour une bonne part à notre connaissance du pays, notamment celle du général Villegas en 1882-83. L'ingénieur Bronsted, attaché à cette expédition, a signalé dans les Andes, entre le 38° et le 42° parallèle, cinq passages [6]. Il en est d'autres, d'ailleurs, au sud du Nahuel-Hapi; c'est là notamment qu'on a prétendu retrouver la fameuse passe Bariloche découverte par les Jésuites au commencement du XVIIIe siècle et qu'ils utilisaient tant qu'ont duré leurs tentatives de missions dans ce pays. Cette question des passages intéresse vivement le Chili et la République Argentine. Il paraît certain que des cours d'eau nés en territoire argentin viennent se jeter sur la côte chilienne. Un fait des plus curieux a été signalé par le lieutenant Augustin del Castillo lors d'un voyage fait en 1886 aux sources du Santa Cruz : le lac argentin d'où sort ce fleuve communiquerait par une voie fluviale avec l'océan Pacifique [7].

Dans l'archipel magellanique, sans parler des travaux de la mission scientifique française du cap Horn envoyée en 1882 pour observer le passage de Vénus, la Terre de Feu a été explorée par les Italiens Bove et Noguera [8] en 1884, par Ramon Lista en 1886 [9], par l'ingénieur Jules Popper surtout, qui en a donné une grande carte [10], et tout récemment par deux Français, MM. Rousson et Willems [11].

1. Cf. *Proceedings of the roy. geog. Society*, 1883, p. 84 avec carte.
2. Ramon Lista, *Viaje al pais de los Tehuelches. Exploraciones en la Patagonia austral*. Buenos-Ayres, 1879, 8°; *Patagonia austral*, Buenos-Ayres, 1879, 8°; *Exploracion de la costa oriental*, Buenos-Ayres, 1880, 8°; *Exploracion de la Pampa y de la Patagonia*, Buenos-Ayres, 1885, 8°.
3. *M. Durnford's Explorations in Central Patagonia* (*Proceedings of the roy. geog. Society*, 1883, p. 84-89, avec carte).
4. L. O. de Roa, *Exploracion de la Patagonia* (*Bolet. del. Instit. geog. argentino*, 1884, nos 8, 9).
5. Fontana, *Exploracion en la Patagonia austral* (*Bolet. del. Inst. geog. argentino*, 1886, p. 98 et 223, avec carte. *Ibid.*, 1888, décembre).
6. *Bol. del Inst. geog. argentino*, 1883, p. 49 et 247.
7. *Bol. del Inst. geog. argent.*, 1887, p. 120.
8. *Bollet della Soc. géog. Italiana*, 1884, p. 525.
9. *Cosmos* de Guido Cora, IX, fasc. 1.
10. Jules Popper, *Apuntes geográficos..... sobre la Tierra del Fuego* (*Bol. del. Inst. geog. argentino*, t. XII, fasc. 7, 8, avec carte).
11. *Soc. géog. de Paris, Compte rendu*, 1891, n° 7, p. 176, carte.

Digitized by Google

On voit que l'Amérique du Sud est aujourd'hui connue dans toutes ses parties. Quelques espaces, dans l'intérieur du pays, loin des vallées des fleuves, quelques affluents secondaires, perdus dans les forêts ou les pampas demeurent seuls inexplorés. Ils ne réservent aux géographes aucune surprise. Dans cette œuvre longue, difficile, souvent périlleuse de la conquête scientifique, la plus grande part revient à des étrangers. La vieille Europe a prêté généreusement aux jeunes États américains ses voyageurs et ses savants. Aux savants du Nouveau-Monde incombe le soin d'établir définitivement la carte. Ce ne peut être d'ailleurs que le résultat de travaux suivis et méthodiques, entrepris officiellement par ces différents États. Quelques-uns ont commencé, nous le verrons par la suite de ce travail. Il faut souhaiter que partout se rencontrent la bonne volonté et surtout les ressources nécessaires, pour que cette grande œuvre ne tarde pas trop longtemps à s'accomplir.

L. Gallois.

Digitized by Google

LA DÉCOUVERTE DE LA GUADELOUPE

La Guadeloupe fut découverte par Christophe Colomb le 3 novembre 1493.

Parti d'Espagne pour faire son second voyage en Amérique, Christophe Colomb quitta le port de Cadix, le 25 septembre 1493, à la tête d'une flotte de 17 bâtiments, montés de 1 500 hommes. Six jours après il arriva aux Canaries. Il y répara quelques avaries, se ravitailla d'eau et de bois et remit à la voile le 13 octobre. Après une heureuse traversée, il se trouvait dans la mer des Antilles, et, avec une admirable intuition, il jugea que la terre ne devait pas être éloignée; aussi le 2 novembre au soir donna-t-il l'ordre de diminuer la voilure des navires et de surveiller attentivement l'horizon. Il ne se trompait pas, car cette nuit-là même, un peu avant le lever de l'aurore, un pilote du vaisseau amiral cria : *Tenemos tierra!* C'était en effet la terre. Chacun se leva, courut sur le pont, et l'on put voir, à l'ouest, se dessinant dans la brume, une masse noire qui petit à petit prit la forme d'une île montagneuse et boisée. Des hourras la saluèrent et en même temps acclamèrent le grand amiral du monde. C'était un dimanche, le premier dimanche après la Toussaint, aussi Colomb nomma cette île Dominica (la Dominique).

D'après les divers auteurs français qui ont écrit l'histoire de la Guadeloupe ou qui ont eu à en parler, Christophe Colomb, à son second voyage, aurait découvert d'abord la petite île située à l'est de la Guadeloupe, qu'il appela Désirade, terre tant désirée. Il y a là une erreur. C'est trois jours après la Toussaint qu'il arriva aux îles du Vent en abordant par la Dominique et non par la Désirade.

Dans son récent et savant ouvrage (*Christophe Colomb, son origine*, etc., vol. II, p. 56), M. Henry Harrisse dit : « En moins de vingt jours on vit la terre. C'était une île dépourvue de rade et de port (*la Désirade*). Ne pouvant y aborder, Colomb vint débarquer à une île voisine, qu'il appela la *Dominique*. » Que M. Harrisse me permette une critique. Il s'appuie sur le dire d'Oviedo (*Historia General de las Indias*, lib. II, cap. VIII, tome I, p. 33), qui cite la Désirade comme première terre découverte; mais il se trompe. Cette île n'est d'ailleurs point voisine de la Dominique, et pour s'en assurer il suffit de jeter les yeux sur la carte des Antilles. On ne débarqua pas non plus à la Dominique.

Nous avons puisé les faits que nous avançons à une source authentique, dans la lettre du docteur Chanca, qui accompagnait Christophe Colomb, comme médecin, dans ce second voyage, et qui écrit *de visu*. Cette lettre, adressée à la cité de Séville et conservée aux archives du chapitre de la cathédrale, est reproduite par Fernandez de Navarrete dans ses *Relations des quatre voyages entrepris par Christophe Colomb*, etc. (traduction française de Chalumeau de Verneuil, 1828, vol. III, p. 404). Nous suivrons donc ponctuellement la version de Chanca.

Dans son *Histoire des voyages* (*Christophe Colomb. — Sa vie et ses découvertes. — Deuxième voyage de Colomb*) Lucien d'Hura adopta également la version de Chanca et dit : « Le dimanche 3 novembre, le pilote du vaisseau amiral *Marie-Galante*

Digitized by Google

signala la terre; c'était une île, à ce point couverte d'arbres, que Christophe Colomb, la croyant inhabitée, ne s'y arrêta pas et se contenta de lui donner le nom de Dominique, qu'elle porte aujourd'hui. Il reconnut encore quelques îlots et arriva en face d'une seconde île qu'il baptisa *Marie-Galante*, du nom de son vaisseau... » C'est bien, en effet, la route que parcourut Colomb. Découvrant la Dominique, qu'il côtoya, il laissa à sa gauche les îlots des Saintes et vint mouiller à Marie-Galante. De là, le lendemain, il se rendit directement à la Guadeloupe. Il ne passa donc pas près de la Désirade, située plus au nord, à la pointe est de la Grande-Terre (Guadeloupe).

Avançant toujours, on ne tarda pas à découvrir à la proue des vaisseaux une autre grande île, à 7 ou 8 lieues plus loin, puis, à droite et à environ 4 ou 5 lieues, une troisième moins grande, plate et couverte d'arbres. A mesure que le jour se faisait, d'autres îles, plus ou moins grandes, émergeaient de l'Océan et paraissaient comme autant d'émeraudes ornant la mer bleue des Antilles.

On arriva à la première île, qui semblait déserte; on chercha un port pour mouiller; mais, après avoir vainement parcouru plusieurs lieues de la côte sans pouvoir en trouver un, on y renonça. Colomb alors ordonna à l'un de ses vaisseaux de mettre le cap sur l'autre grande île située plus loin pour en chercher un. Et pendant que ce navire exécutait l'ordre donné, la flotte alla jeter l'ancre devant la petite île plate et verdoyante qu'on voyait à droite, et que Colomb appela *Maria-Galanda* (Marie-Galante), du nom du vaisseau qu'il montait.

Suivi d'une grande partie de son équipage, Colomb descendit à terre, la bannière royale en main, et prit possession de l'île, dans la forme de droit, au nom de ses souverains. Le pays était désert, couvert d'arbres épais, quelques-uns à fruits. Plusieurs personnes eurent l'imprudence de goûter à l'un d'eux, parfumé et ressemblant aux pommes d'Europe : c'étaient des mancenilles, violent poison, fruit du mancenillier. Elles faillirent en mourir. Comme il était déjà tard, on retourna à bord des vaisseaux après être resté à terre deux heures environ.

Le navire envoyé à la découverte vint rejoindre la flotte pendant la nuit. Il rapporta qu'il existait dans l'autre grande île, située à 7 ou 8 lieues, un mouillage convenable et qu'elle était habitée : on y avait vu des maisons et des hommes.

Colomb fit appareiller le lendemain matin (4 novembre) et s'y rendit. A mesure qu'on avançait le pays se dessinait. « Nous y arrivâmes, dit le docteur Chanca [1], du côté d'une grande montagne qui semblait vouloir s'élever jusqu'au ciel, et au milieu de laquelle était un pic plus haut que tout le reste de la montagne, et duquel coulaient des sources d'eau vive de divers côtés, surtout de celui par lequel nous étions venus. A la distance de trois lieues, ces sources ressemblaient à un jet d'eau qui se précipitait de si haut, qu'il semblait tomber du ciel, et qui paraissait aussi gros qu'un bœuf : on le voyait de si loin, qu'il y eut dans les vais-

1. Lettre déjà citée.

Digitized by Google

seaux plusieurs paris à ce sujet; les uns disaient que c'étaient des roches blanchies, et les autres que c'était de l'eau. Dès que nous arrivâmes plus près, on reconnut ce que c'était en réalité; et c'était la chose la plus belle du monde à voir de quelle immense hauteur ce jet d'eau se précipitait et son énorme grosseur, malgré la petitesse du lieu d'où il sortait. » Ce coup d'œil est en effet ravissant; et ceux qui ont vu cette partie de la Guadeloupe, reconnaissent bien par cette description le *saut du Carbet*, rivière de la commune de la Capesterre. A cause de sa ressemblance avec les montagnes de l'Estremadure et aussi en souvenir des moines de Notre-Dame-de-Guadalupe, Colomb baptisa cette île du nom de *Guadalupa* (Guadeloupe).

En arrivant dans les eaux de cette île, l'amiral ordonna à une caravelle légère de la côtoyer pour y chercher un port. Après avoir parcouru environ 2 lieues de côtes, on trouva un mouillage convenable, où toute la flotte jeta l'ancre[1]. C'est le capitaine de cette même caravelle qui, descendant à terre dans sa chaloupe, fut le premier Européen qui foula le sol de la Guadeloupe. Voyant des cases de forme ronde, il y entra; mais à la vue des Espagnols les habitants, entièrement nus, les avaient abandonnées et s'étaient enfuis précipitamment dans les bois. Il vit çà et là du coton filé et prêt à l'être, des vivres, des perroquets, et, ce qui le glaça d'horreur ainsi que ses hommes, des ossements humains. Il prit un peu de tout cela qu'il apporta à Colomb. Celui-ci reconnut, d'après les renseignements qu'il avait recueillis à son précédent voyage, qu'il se trouvait dans les îles Caraïbes, peuplées d'anthropophages, et que c'était bien ces îles, les plus rapprochées de l'Espagne, qu'il cherchait et qu'il supposait être au vent de la grande île *Hispaniola* (Saint-Domingue), dans laquelle il avait laissé ses gens lors de son premier voyage dans le nouveau monde.

L'île parut aux navigateurs avoir 25 lieues de longueur. Une partie était montagneuse, couverte de grands arbres, et l'autre plate. Sur divers points du rivage ils virent quelques peuplades; mais les indigènes fuyaient à l'approche des navires européens.

Le lendemain, au point du jour, l'amiral expédia à terre un détachement avec mission d'étudier le pays et de lui rapporter quelques indices sur les habitants de ces contrées. La troupe se divisa en deux : une partie s'enfonça dans les bois et s'égara : elle ne reparut que quatre jours après, alors qu'on la croyait prisonnière de ces cannibales; l'autre se répandit çà et là, s'empara d'abord d'un jeune garçon d'environ 14 ans, qu'un sauvage tenait par la main et qu'il lâcha pour fuir. Elle prit aussi plusieurs femmes, dont quelques-unes vinrent d'elles-mêmes à nos Espagnols. Quelques insulaires s'avancèrent sur la côte avec crainte et

1. Ce devait être dans une des anses de Saint-Sauveur, du Carbet ou du Marigot, ou à celle plus au nord de Sainte-Marie.

Digitized by Google

curiosité pour voir la flotte ; mais ils se sauvèrent dès qu'ils aperçurent les Européens. On put cependant par ruse en saisir deux. Quant aux femmes, on en eut une vingtaine. On prit aussi sans difficulté quelques jeunes garçons. On finit par savoir qu'ils étaient des prisonniers devenus esclaves, ainsi que la plupart des femmes, et qu'ils préféraient un sort inconnu à celui qui leur était réservé.

On leur demanda le nom des habitants de ces îles ; ils répondirent : *Caribes* (Caraïbes). Et l'on sut plus tard que ces cannibales ne cessaient de faire la guerre aux habitants des autres îles et que leurs prisonniers hommes étaient mangés par eux; mais qu'ils gardaient les femmes pour en faire leurs esclaves ou leurs maîtresses si elles étaient jeunes, et les garçons pour les manger dès qu'ils arrivaient à l'âge de l'adolescence.

On trouva dans les cases de ces insulaires, cases en bois et de forme ronde et conique, des crânes humains suspendus aux poutres, des couvertures de coton filé et bien tissées, des vases en terre et dans l'un d'eux un cou humain qui cuisait. Les hommes, en petit nombre, car beaucoup, leur dit-on, étaient à guerroyer dans les îles voisines, et les femmes étaient entièrement nus. Celles-ci se serraient les mollets avec deux anneaux de coton tissé, l'un au-dessous du genou, l'autre au-dessus de la cheville, strangulant ainsi le mollet, qui devenait énorme, signe sans doute de beauté chez elles.

Colomb resta une semaine à la Guadeloupe, que les Caraïbes appelaient *Turuquiéra* [1]. Ils nommaient la Dominique *Ceyre* et Marie-Galante *Ayay*. Nous ignorons le nom des autres petites îles voisines.

Le grand navigateur quitta la Guadeloupe le dimanche 10 novembre pour continuer sa route vers *Hispaniola*. Après avoir contourné la partie sud de l'île, laissant à sa gauche le groupe d'îlots des Saintes [2], et remontant vers le nord, il découvrit la petite île déserte de *Monserrat*, située à 2 lieues environ de la Guadeloupe. Le calme empêchant les navires d'avancer, ce ne fut que le soir qu'on aperçut une autre île, que Colomb appela *Santa-Maria-la-Rotonda* (La Rotonde), à cause de sa forme. Cette nuit-là, la sonde indiquant des bas-fonds, il fallut jeter l'ancre près de cette île pour ne pas toucher ou être jeté à la côte. Au petit jour on appareilla et l'on vit une autre île assez grande, *Santa-Maria-la-Antigua* (Antigue). Poursuivant sa route, Colomb arriva, un

1. D'après le R. P. Rochefort (*Histoire naturelle et morale des Antilles de l'Amérique*, 1658), ce serait *Carucueira*. Il l'appelle en français *Gardeloupe*. Le F. Mathias du Puis (*Relation de l'établissement d'une colonie française dans la Gardeloupe*, 1652) et le R. P. Raymond Breton, dans son *Dictionnaire caraïbe-français* (1665), écrivent aussi *Gardeloupe*. Il est à remarquer que ce sont les plus anciens historiens français des îles du Vent. On disait donc autrefois *Gardeloupe*.

2. Les historiens français disent donc à tort que Christophe Colomb donna le nom des Saintes à ces îlots parce qu'il les découvrit le jour de la Toussaint. La même erreur, comme nous l'avons déjà vu, s'est perpétuée au sujet de la Désirade. Chanca ne parle pas de cette dernière île dans sa lettre.

Digitized by Google

autre jour, vers l'heure du dîner, à une île (Saint-Martin) d'un bel aspect et qui devait être habitée, puisqu'on y voyait des terres cultivées. Il y mouilla et envoya à terre un canot équipé pour informations. En revenant à bord, où il emmenait cinq ou six femmes et plusieurs enfants, tous captifs des Caraïbes et dont on s'était emparé sans difficulté, le canot espagnol passa près d'un canot caraïbe dans lequel se trouvaient quatre hommes, deux femmes et un enfant sauvages. Ceux-ci étaient si absorbés, si étonnés de voir les vaisseaux européens, qu'ils n'aperçurent point l'embarcation qui venait sur eux pour les saisir. Ils firent alors tous leurs efforts pour fuir; mais il était trop tard, la retraite leur devenant impossible. Ils saisirent leurs armes, c'est-à-dire leurs flèches, et hommes et femmes se battirent courageusement et blessèrent même deux Espagnols. Leur canot ayant chaviré, ils se sauvèrent à la nage, sauf un qu'on avait blessé, qu'on mena à bord et qui y mourut. La flotte partit le lendemain et arriva le 14 novembre à Sainte-Croix. De là elle se rendit à Saint-Domingue, où Colomb apprit avec douleur que les Espagnols qu'il y avait laissés à *Monte-Cristi*, lors de son premier voyage, avaient été massacrés par les sauvages.

En s'en retournant en Espagne pour se justifier des fausses accusations portées contre lui à la cour, Colomb s'arrêta à la Guadeloupe le 10 avril 1496; mais, cette fois, il fut mal reçu des Caraïbes, ce qui l'obligea à se défendre contre eux. Il en repartit le 20, emmenant deux femmes sauvages, qui le suivirent volontairement.

Depuis, la Guadeloupe fut visitée de temps en temps par les galions espagnols, qui venaient, en passant, y faire leur provision d'eau; mais elle ne fut habitée définitivement par les Européens qu'en 1635, c'est-à-dire près d'un siècle et demi après sa découverte.

VAUCHELET.

Digitized by Google

LA FRANCE AU LAOS

De tout temps les puissances européennes se sont efforcées de réunir en un solide faisceau leurs possessions extérieures dispersées à la surface des différents continents. Les anciennes colonies espagnoles d'Amérique formaient, du Mexique au Chili, un tout compact. Les Portugais avaient jalonné de leurs comptoirs l'ancienne route des Indes qui contournait l'Afrique, afin de s'en assurer la possession. Au XVIIe et au XVIIIe siècle la France, en méditant la réunion du Canada et de la Louisiane par la vallée de l'Ohio et celle du Mississipi, avait provoqué l'hostilité de l'Angleterre qui réussit, par la guerre de Sept ans, à faire échouer ce projet, et le réalisa plus tard à son profit en constituant entre l'Atlantique et le Pacifique, le Dominion du Canada.

Ces audacieuses conceptions ont reparu tout récemment dans le partage politique du continent africain et de l'Indo-Chine. Le Portugal avait espéré que l'expédition de Serpa Pinto lui donnerait le droit de rattacher ses territoires du Congo au Mozambique par la vallée de Zambèze. On sait comment l'Angleterre a réduit à néant ces espérances. Il est vrai que presque en même temps l'extension des possessions allemandes de l'Afrique orientale jusqu'au lac Tanganika a obligé l'Angleterre a suspendre l'exécution du plan ambitieux qu'elle avait formé de réunir l'Égypte à la colonie du Cap à travers l'Afrique centrale.

Il n'est donc pas étonnant que la France, en présence de ces ambitions excessives qui aboutissaient au partage politique de régions à peine connues, parfois même inexplorées, ait entrevu à son tour la possibilité de réunir sur les bords du lac Tchad ses colonies d'Algérie, du Sénégal-Soudan et du Congo, et qu'elle poursuive en Asie la formation d'un empire vaste et compact de l'Indo-Chine française.

Une question nouvelle a en effet surgi en Indo-Chine, celle du Laos, dont la solution assurera l'avenir de nos colonies du Tonkin, de l'Annam et de la Cochinchine en établissant entre elles une réunion toute naturelle par la vallée du Mé-Kong [1].

1. BIBLIOGRAPHIE

Mouhot. Voyage dans les royaumes de Siam, de Cambodge, de Laos. (Tour du monde, 1863). — Londres, 1864, 2 vol. (anglais). — Édition abrégée. Hachette, 1868.

L'exploration du Mé-Kong. — *Voyage de Doudart de Lagrée et de Francis Garnier.* Tour du monde, 1870-71, 2e semestre.

Dr Harmand. Les races de l'Indo-Chine. — Bulletin de l'Union géographique du nord de la France : nos 6, 7 et 8.

Dr Neis. En Indo-Chine, Siam et Tonkin (avec carte). — Bulletin de la société de géographie commerciale, 1884-85, no 1. — Voyage dans le Haut-Laos. (Tour du monde, 1885, 2e semestre.) — Sur les frontières du Tonkin. (Tour du monde, 1888, 1er semestre.)

De Lanessan. L'Indo-Chine française. Paris, Alcan. — L'Indo-Chine française. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1887-88, no 3.

Taupin. Mission d'exploration et d'étude dans le Laos inférieur. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1888-89, no 4, et 1889-90, no 4.

Camille Gautier. De Bangkok à Saïgon par le Laos et le Mé-Kong. — Bull. soc

Digitized by Google

I. — LES EXPLORATEURS DU LAOS.

Cette région du Laos qui comprend toute l'Indo-Chine intérieure entre le Siam, le Cambodge, l'Annam, le Tonkin et la Chine, était encore totalement inconnue il y a trente ans, et c'est à un Français qu'appartient l'honneur de l'avoir visitée et parcourue le premier.

Chargé par plusieurs sociétés scientifiques de Londres de remonter le Mé-Kong et de coordonner les renseignements divers et parfois contradictoires fournis par les missionnaires du Siam, du Cambodge et de l'Annam, Mouhot préluda à sa grande exploration du Laos en visitant Bangkok et ses environs et en pénétrant par le port de Kampot dans le royaume de Cambodge d'où il alla visiter les célèbres ruines d'Angcor. Puis, parti de Bangkok, il traversa le Laos occidental en se dirigeant un peu au hasard au milieu des montagnes, et par Korat atteignit Pa-klay sur le Mé-Kong; les rapides qui gênent à cet endroit la navigation du fleuve l'obligèrent à se rendre par terre à Luang-Prabang (1861), dont il visita les environs, étudiant avec soin les Laotiens et leurs coutumes : c'est dans cette ville qu'il mourut de la fièvre le 10 novembre 1861. Ses collections et ses papiers furent heureusement rapportés à Bangkok, tandis que son fidèle Phraï l'inhumait à trois kilomètres de Luang-Prabang, où un tombeau lui fut élevé en 1867 par le lieutenant Delaporte. En ouvrant à la France la route du Cambodge et du Laos, Mouhot a été le digne précurseur de cette pléiade d'explorateurs qui ont suivi ses traces et complété les renseignements que, le premier de tous, il a recueillis sur Luang-Prabang.

Au moment même où il succombait au cœur du Laos, la France par la conquête de la Cochinchine s'établissait aux bouches du Mé-Kong, et, tandis que l'Angleterre allait multiplier les explorations pour tenter de réunir par les vallées du Brahmapoutre, de l'Iraouaddy, du Salouen ses possessions de la Birmanie britannique aux provinces méridionales de la Chine, elle devait

géogr. commerciale, 1887-88, nº 3. — Une exploration commerciale au Laos, id. 1888-89, nº 1.

P. Foncin. Rapport sur les prix de 1888. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1888-89, nº 2.

Mercier. Au Ton-Kin : marches et colonnes dans le pays Muong. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1889-90, nº 4.

Nouvelles géographiques. Paris, Hachette, janvier et février 1892.

Paul Macey. Deux ans d'exploration commerciale en Indo-Chine. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1892, nº 1.

Lemire. Du Fleuve Rouge au Mé-Kong : notre empire indo-chinois. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1890-91, nº 1.

Crozat de Fleury. Quelques mots sur la navigation du Mé-Kong. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1887-88, nº 6.

J. Renaud. Le Mé-Kong et ses communications avec Saïgon. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1888-89, nº 4.

L. Blanchet. La navigation sur le Mé-Kong. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1889-90, nº 2.

Carte du pays entre le Haut Mé-Kong et le fleuve Rouge. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1886-87, nº 3.

Carte des voies fluviales de la Cochinchine. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1887-88, nº 6.

Carte de l'Indo-Chine pour le voyage de M. Camille Gautier. — Bull. soc. géogr. commerciale, 1888-89, nº 1.

Digitized by Google

s'occuper bientôt à son tour d'atteindre le même but en pénétrant dans ces régions du Laos dont Mouhot lui avait ouvert l'accès.

Remonter le Mé-Kong et étudier son utilisation possible comme voie de pénétration vers les riches provinces de la Chine méridionale, tel fut le but de la célèbre expédition du Mé-Kong (1866-1868) organisée par de Chasseloup-Laubat, ministre de la Marine, et qui, commandée par Doudart de Lagrée, l'ancien négociateur du protectorat français au Cambodge, comptait parmi ses membres les lieutenants de vaisseau Francis Garnier et Delaporte. Partie de My-tho, la mission, après un court séjour au Cambodge où elle compléta son personnel, remonta le Mé-Kong, étudiant à la fois la navigabilité du fleuve et les populations laotiennes qui habitent ses rives. Les rapides de Khon apparurent aux explorateurs comme infranchissables; ce jugement, malgré les récentes tentatives qui ont été faites, est demeuré vrai jusqu'à ce jour. A Bassac, où commence une succession de rapides, la mission put constater combien périlleuse sinon tout à fait impossible était la navigation du Mé-Kong. Elle atteignit néanmoins en avril 1867 Luang-Prabang, où ses membres accomplirent un pieux pèlerinage au tombeau de Mouhot. A Xien-Khong on quitta le fleuve pour prendre la route de terre, et, en traversant une région où les Européens, n'ayant jamais pénétré, excitèrent une curiosité parfois fort gênante, on arriva à Yun-nan-tsen où l'on trouva des missionnaires français. Garnier, quittant un moment la mission, poussa jusqu'à Ta-li, où un conflit faillit éclater entre sa suite et les indigènes, et quand la fièvre eut privé l'expédition de son chef, ce fut lui qui continua à diriger la marche vers le nord jusqu'au fleuve Bleu. Par Nan-King et Changhaï la mission revint à Saï-gon ayant parcouru et relevé plus de 6 000 kilomètres, dont une partie en pays totalement inconnu, mais rapportant cette conclusion négative que le Mé-Kong n'est pas navigable, et qu'en tout cas il ne saurait constituer à travers le Laos une voie de pénétration et de commerce vers la Chine.

Pendant plusieurs années, l'attention se trouva détournée du Laos par les résultats mêmes de l'expédition du Mé-Kong, et surtout par les explorations de Jean Dupuis qui trouva dans le fleuve Rouge cette voie navigable tant cherchée et qui voulut, accomplissant avec Francis Garnier la première conquête du Tonkin (1873), en assurer la possession à la France. A cette conquête avait pris part un jeune médecin de marine dont le nom a été associé à toutes les tentatives d'extension de la France dans l'Extrême-Orient et se retrouve mêlé aux explorations du Laos. Investi par le ministre de l'Instruction publique d'une mission que subventionnèrent la Société de Géographie de Paris et la ville de Versailles, le docteur Harmand se rendit de la côte de l'Annam au Mé-Kong en traversant les plateaux du Laos à peu près sous le 17° de latitude nord (1875-1877); il découvrit des espèces nouvelles d'animaux et de plantes, fit sur les mœurs des populations laotiennes des études dont la science ethnographique s'honore à juste titre, et rechercha les routes pouvant rattacher la vallée de Mé-Kong à l'Annam et à la mer de Chine : il fut surtout, à ce point de vue, le digne précurseur de la mission Pavie.

Mais c'est principalement à partir du moment où, pour venger la mort du commandant Rivière, la France fut obligée d'accomplir la seconde conquête du Tonkin que les régions intérieures de l'Indo-Chine sollicitèrent vivement l'attention des explorateurs.

La mission du Dr Neïs (1882-1884) inaugura cette seconde période des explorations du Laos. Le programme tracé par le ministère de l'Instruction publique était d'abord assez restreint : il s'agissait de refaire à peu près, mais en sens inverse, le voyage du Dr Harmand et d'aller du Mé-Kong à Quin-Hon à travers les montagnes. Mais, à son arrivée à Singapour, le Dr Neïs fut invité par le gouverneur de la Cochinchine à se rendre à Bangkok, où notre consul

Digitized by Google

M. Harmand lui traça un plan différent et beaucoup plus vaste, qui consistait à pénétrer au cœur du Laos, à étudier sa situation présente, et à rechercher le rôle que la France pourrait jouer dans cette région pour l'avenir. Des fonds furent votés par le gouvernement de la Cochinchine et le docteur Neïs reçut un passeport qui devait lui servir auprès des autorités siamoises. Lorsque la caravane eut été organisée à Saïgon, M. Neïs remonta le Mé-Kong sur la canonnière *L'Eclair* jusqu'à Kratieh, et sur une jonque jusqu'à Stung-Treng, premier poste du Laos. Comme de Lagrée, il jugea les rapides de Khon infranchissables; à Boun-cang, M. Neïs quitta le Mé-Kong et, remontant pendant une semaine le Nam-Chane, explora le pays des Phoueuns; deux missionnaires catholiques lui indiquèrent une route conduisant du Mé-Kong dans l'Annam; mais l'approche des Hos, bandits semblables aux Pavillons-Noirs du Tonkin qui se sont, depuis 1870, répandus dans tout le Laos septentrional, le força à rétrograder. Il regagna le Mé-Kong à Non-Kay, ville commerçante et riche dont le gouverneur lui disait : « J'ai des coffres pleins d'argent; je voudrais bien acheter des denrées européennes, mais nous sommes si loin de Bangkok que nous avons toujours peur que ce soit perdu en route. » A Pa-klay, où la navigation du Mé-Kong devenait difficile, il prit à dos d'éléphant la route de terre jusqu'à Luang-Prabang. M. Neïs séjourna huit mois dans la capitale du Laos, explorant le Nam-hou qui se jette près de cette ville et dont la vallée ouvre une voie de communication vers le Tonkin, et recueillant de précieux renseignements commerciaux des indigènes et du roi qui lui répétait sans cesse : « Nous faisions jadis du commerce avec le Tonkin, nous avions par là des denrées européennes, tandis que maintenant nous sommes obligés de les acheter à Xieng-Maï [1]. Trois tentatives faites par le Dr Neïs pour revenir par le Tonkin échouèrent : les Hos détenaient tous les chemins. Il gagna donc, en traversant de splendides forêts de teks, Xieng-Maï, où il trouva des négociants anglais qui venaient de signer des traités avec le roi du pays; de ce point, par lequel passe la route de commerce du Siam à Luang-Prabang, il descendit le Meï-nam et revint par Bangkok. Cette importante exploration, en confirmant la difficulté de la navigation sur le Mé-Kong, a eu surtout pour résultats de montrer l'importance commerciale de Luang-Prabang, de faire connaître les voies commerciales qui unissent cette ville à Bangkok, et qui pourraient un jour la rattacher à notre possession du Tonkin.

C'est l'œuvre à laquelle nous devons tendre, mais ce sera une œuvre longue, difficile et qui ne sera réalisée qu'au prix de bien des efforts, si on l'entreprend avec courage et si on la poursuit avec persévérance, car à l'heure actuelle, le commerce avec le Laos ne peut guère produire que des profits médiocres : telle est du moins l'opinion de M. de Lanessan qui, chargé en 1886 d'une mission officielle dans l'Indo-Chine, a formulé les résultats de ses observations et de ses études dans un ouvrage remarquable. S'il reconnaît que la Cochinchine peut fournir de grandes ressources, pourvu qu'on ne lui demande pas plus qu'elle ne peut payer, que le Tonkin est le lieu de passage de la route la plus courte, la plus facile et la plus économique permettant d'atteindre les provinces méridionales de la Chine et d'en drainer les produits, il fait observer combien à l'heure présente est difficile la navigation du Mé-Kong et combien la population est clairsemée sur les rives à partir de la frontière cambodgienne. Quant aux routes qui peuvent relier les plateaux bordant le Mé-Kong à la côte de l'Annam, elles ont commencé à nous être révélées par les efforts multiples de la mission Pavie. M. de Lanessan a étudié les quatre parties de notre domaine indo-chinois et le Laos inférieur en natu-

1. Ville située sur le cours supérieur du Meï-Nam et en relation avec Bangkok.

Digitized by Google

raliste, en politique, en économiste; il a foi dans la prospérité de la Cochinchine, dans l'avenir du Tonkin; il croit même à la réunion de la Cochinchine au Tonkin par des voies commerciales remontant le Mé-Kong et traversant le Laos : mais, en inspirant une salutaire défiance, il veut prémunir contre les désillusions trop fréquentes dans les entreprises coloniales, et il proclame bien haut que, pour arriver au succès, il faut du temps, du travail et de l'argent. Ces opinions de M. de Lanessan ont aujourd'hui la valeur d'une doctrine, puisque celui qui les a formulées jadis est, à l'heure actuelle, chargé avec des collaborateurs choisis par lui de les appliquer dans nos possessions de l'Extrême-Orient et de démontrer ainsi par la pratique, la valeur du système d'administration coloniale qu'il a jadis préconisé.

Au moment même où M. de Lanessan étudiait sur place les modifications à introduire dans le gouvernement de nos provinces indo-chinoises, le gouverneur de la Cochinchine, M. Filippini, chargeait un de nos compatriotes, M. Taupin, d'explorer le Laos méridional, d'y faire des expériences de culture sur des graines de France, et d'étudier l'écriture alphabétique des Laotiens. Parti d'Angcor, M. Taupin atteignit en trente jours Oubone où il poursuivit, durant six mois, ses études de linguistique (décembre 1887 — juillet 1888). Après une excursion à Sanassaï, où il avait accompagné le fils du commissaire siamois, il s'embarqua sur la rivière Moun et, par le Mé-Kong, redescendit jusqu'à Stung-Treng, d'où il alla visiter le pays des Braous. A la frontière du Laos et du Cambodge, il eut une entrevue avec l'ancien révolté Si-Votha, qui le chargea de négocier sa soumission auprès du gouvernement français. Dans cette exploration d'une année, M. Taupin, outre les études particulières dont il était chargé, avait relevé une route nouvelle d'Angcor à Oubone; les expériences de culture entreprises par lui avaient obtenu un plein succès; mais il avait surtout indiqué la voie à suivre, l'utilité de créer un poste d'agent commercial à Bassac qu'un télégraphe relie à Bangkok, et d'occuper solidement le Laos avant que le Siam ne l'ait absorbé ou que l'Angleterre n'y ait pénétré pour nous y susciter des embarras.

La nécessité d'occuper le Laos sans retard a été mise en pleine lumière par l'important voyage de Camille Gautier, qui sert en quelque sorte de lien entre les premiers explorateurs du Laos et la mission Pavie. Dès 1886 l'attention de M. Gautier avait été appelée sur Luang-Prabang et sur la possibilité d'établir des relations commerciales entre cette ville et notre possession du Tonkin : il se proposa de vérifier cette hypothèse, et prépara sérieusement, durant six mois, sa mission toute pacifique et commerciale. En arrivant dans l'Indo-Chine il apprit le pillage de Luang-Prabang par les Hos. Cette nouvelle, qui semblait d'un mauvais présage pour le succès final de l'expédition, ne put le faire renoncer à ses projets, pas plus que les vives instances de ceux qui l'accompagnèrent au moment de son départ de Bangkok. Plein de courage et d'espoir, il remonta le Meï-nam sur une chaloupe à vapeur, et n'emportant comme bagage que le strict nécessaire. A Pak-nam, point de passage des radeaux de bois de tek, il constata que le commerce était entre les mains d'une compagnie anglaise. A Pi-tchaï il eut la bonne fortune de rencontrer M. Pavie qui avait accompagné jusque-là le roi de Luang-Prabang que l'invasion des Hos avait obligé à quitter sa capitale, et tous deux furent rejoints par M. Hardouin, chancelier du consulat de France à Bangkok, qui apportait à M. Pavie sa nomination de commissaire chargé des études à poursuivre entre le Tonkin et le Laos.

Les trois Français remontèrent ensemble jusqu'à Fang où commence le pays laotien et où s'arrête la navigation à vapeur; pour continuer leur voyage par la voie de terre, MM. Pavie et Gautier ne purent obtenir du commissaire siamois que six éléphants; ils n'emportèrent donc que les bagages

Digitized by Google

indispensables, et, après avoir pris congé de M. Hardouin qui redescendit à Bangkok, ils se dirigèrent à pied avec une suite de 25 personnes à travers une région montueuse et couverte de forêts, franchissant en moyenne 25 kilomètres par jour et réagissant par l'usage fréquent du café contre la fatigue du voyage. A Nan la fièvre se mit dans l'escorte de M. Pavie; enfin une pénible marche de huit jours à travers une région de rizières, de bois et de collines assez élevées où la température ne dépassa guère + 11°, conduisit les voyageurs à Pa-Ken sur le Mé-Kong; un radeau, formé de deux grandes pirogues réunies par un plancher de bambous, leur permit, en franchissant seize rapides, de gagner en deux jours et demi Luang-Prabang.

La capitale du Haut-Laos présentait l'image de la désolation et de la ruine; la plus grande partie de la ville avait été incendiée par les Hos qui avaient détruit le palais du roi et ravi ses trésors; de 40 000, le chiffre des habitants était tombé à 5 000; les pagodes seules, construites en briques, avaient résisté au feu; c'est dans l'une d'elles que les explorateurs trouvèrent un abri, la maison habitée par M. Pavie n'étant plus qu'un monceau de ruines. L'incendie de Luang-Prabang rendait impraticable la mission commerciale de M. Camille Gautier qui dut renoncer pour le moment à fonder un comptoir dans cette ville dépeuplée et à demi détruite. Aussi, en attendant le rétablissement de M. Pavie qui souffrait de violentes attaques de fièvre, il s'occupa de recueillir de précieux renseignements, de rédiger les notes de voyage et d'accomplir un pieux pèlerinage au tombeau de Mouhot qu'une puissante végétation avait envahi et rendu presque introuvable. Puis, malgré les commissaires siamois qui cherchaient à le dissuader de descendre le Mé-Kong, et, malgré les prétentions exorbitantes des bateliers qui exigeaient une somme de 1 000 francs pour le conduire seulement jusqu'à Non-Kay, M. Gautier parvint à se procurer, grâce à M. Pavie, un radeau manœuvré par dix hommes et s'embarqua sur le grand fleuve.

Dans cette longue descente de quarante-deux jours (9 décembre 1887 — 20 janvier 1888), il eut à la fois à triompher des tergiversations calculées des commissaires siamois qui cherchaient à l'empêcher de continuer sa route, et des nombreux rapides, dont quelques-uns fort dangereux, qui interrompent la navigation du Mé-Kong; il étudia avec le plus grand soin les marchés importants disséminés sur le cours du fleuve : Xien-Cang, Non-Kay, Lakhone, Kemmarat, Pak-Moun, Bassac, et obtint de nombreux renseignements sur les routes qui les unissent actuellement à Bangkok. A Lakhone, il entra au moment de la messe dans l'église du Père Guégot, missionnaire français, qui a réussi à grouper dans un périmètre de 25 lieues environ 10 000 chrétiens. En franchissant les chutes de Khon, Camille Gautier reconnut comme ses prédécesseurs qu'elles étaient actuellement impraticables au commerce, mais il croit possible de les tourner soit par un canal, soit par une route longeant le fleuve, soit enfin par un chemin de fer de quelques kilomètres traversant dans toute la longueur l'île de Khon. Enfin de Stung-Treng où il fut bien accueilli par M. Chomel, employé de la maison française de commerce que dirige M. Saintenoy, il atteignit Sambor d'où des dépêches envoyées en France annoncèrent les heureux résultats de l'importante exploration qu'il venait d'accomplir. Le 3 février 1888 il arrivait à Saïgon.

Les scrupuleuses observations de toute nature faites par M. Gautier dans ce long voyage l'ont amené à formuler des conclusions précises, dont plusieurs diffèrent sensiblement de celles qui ont été présentées par ses prédécesseurs. Sans méconnaître les difficultés que présente la navigation du Mé-Kong sur plusieurs points, il est d'avis que l'on peut et que l'on doit l'utiliser comme voie commerciale. A l'heure actuelle, tout le commerce du Laos qui consiste en coton, benjoin, cannelle, gomme-laque, gomme-gutte, soie,

Digitized by Google

ivoire, cornes, peaux, tabac, riz, bois se fait par Bangkok. La douane de cette ville l'évalue de 20 à 25 millions par an. En établissant par le Mé-Kong une voie commerciale qui sera plus courte et moins coûteuse, la France ajoutera les importations des denrées européennes aux exportations qui s'accomplissent déjà et développera rapidement la valeur du commerce dans ces contrées du Laos, dont M. Gautier évalue la population à près de 10 000 000 d'habitants.

Mais pour réussir dans cette œuvre d'expansion commerciale, il faut agir sans retard, il faut que la France précède l'Angleterre dans ces régions intérieures qu'elle convoite comme nous; il faut qu'on établisse dans les principaux centres commerciaux, des commissaires français chargés d'accorder leur protection aux négociants asiatiques; il faut soutenir dans toute leur étendue les droits que la France possède sur les royaumes laotiens qui ont de tout temps payé tribut à l'Annam, organiser, comme le permet le traité de 1863 conclu avec le Siam, un service de navigation à vapeur sur le Mé-Kong, et, en provoquant l'émigration des Annamites ou des Tonkinois dans le Laos, abolir le régime douanier déplorable établi en 1887 en Cochinchine.

II. — LE LAOS.

Grâce aux explorations dont nous avons présenté un rapide tableau, et aux études plus spéciales si heureusement poursuivies par la mission Pavie et par M. Paul Macey, il est possible dès aujourd'hui, malgré les lacunes qui subsistent encore, d'embrasser dans son ensemble cette région du Laos dont les limites indécises semblent autoriser les convoitises des puissances européennes rivales, mais dont la situation du Mé-Kong rend la possession nécessaire pour la France, si elle veut réunir en un tout compact les divers groupes de ses possessions indo-chinoises.

Le Laos peut être assez exactement localisé dans la vallée du Mé-Kong et de ses affluents. Fleuve à la fois de montagnes et de plaines, au cours extraordinairement tourmenté, aux coudes brusques, aux rapides fréquents et dangereux, le Mé-Kong unit entre elles des régions très différentes d'aspect et de richesse, et dont la diversité même permet d'expliquer les jugements optimistes ou pessimistes à l'excès portés par les explorateurs qui ne les ont que partiellement visitées.

Son cours supérieur s'étend jusqu'à Luang-Prabang. Inconnue jusqu'à ce jour, sa source est regardée comme voisine de celle des grands cours d'eau qui, partis d'un point commun, viennent arroser dans l'Indo-Chine des vallées divergentes. Dans cette première région, le cours du fleuve que Garnier représente comme n'étant accessible qu'à des barques, ne saurait être utilisé par la navigation. Deux points importants s'y remarquent : Xien-Hong et Luang-Prabang.

Placé un peu au sud de la frontière de Chine, Xien-Hong, qui fut visité pour la première fois par Doudart de Lagrée et Francis Garnier, est le point d'arrivée des caravanes de la Chine centrale et du Tibet, MM. Pavie, Paul Macey et Massie, consul intérimaire de France à Luang-Prabang, s'y rencontrèrent en mars 1891; un peu au nord, au delà de la frontière chinoise, se trouvent Semao, marché assez important du Yun-Nan, et Pou-Eurl, centre de ce thé si estimé que les Cantonnais mettent 180 jours à venir chercher. Le long de la frontière est le pays des Huit-Pannas que les Anglais nous disputent, mais sur lequel tous nos droits ont été réservés par le traité du 15 juillet 1884 signé entre lord Granville, lord Lyons, et M. Jules Ferry.

Digitized by Google

Luang-Prabang est la capitale du Haut-Laos. Placée sur la rive gauche du fleuve, près du confluent du Nam-Hou et du Nam-Khane, elle est, grâce aux berges élevées qui contournent le Mé-Kong, préservée de l'inondation sauf en temps de crues extraordinaires. Elle comptait 40 000 habitants avant l'invasion dévastatrice des Hos durant laquelle notre consul M. Pavie sauva la vie au roi du pays. Luang-Prabang est en effet la capitale d'une principauté qui était encore, il y a 25 ans, tributaire de l'Annam, par aucun acte officiel cet empire n'a renoncé à cette dépendance : aussi est-ce illégalement que le gouvernement de Bangkok y entretient des commissaires siamois. Des routes commerciales nombreuses et fréquentées unissent la capitale du Haut-Laos aux régions voisines; tout le commerce se fait actuellement avec Bangkok soit par Pa-Klay et Pi-tchaï, soit par Non-Kay et Korat. La vallée du Nam-Hou conduit soit à Xien-Hong, soit en Chine à Semao et à Pou-Eurl. Des routes, soigneusement relevées par la mission Pavie, permettent d'aller du Mé-Kong au fleuve Rouge par le Nam-Hou, Dien-Bien-Phu et la rivière Noire; enfin, en descendant le Mé-Kong, on atteint le Cambodge et la Cochinchine.

De Luang-Prabang à Non-Kay s'étend une seconde partie du cours du Mé-Kong, le fleuve dominé des deux côtés par des plateaux boisés, encombré de roches qui forment de nombreux rapides, est d'une navigation difficile, la population très clairsemée sur ses rives; à Pa-Klay se détache une des routes qui se dirige sur Bangkok par Pi-tchaï. Xien-Cang, où le Mé-Kong a 1 800 mètres de large, est le premier centre important de population, composé de cases construites sur pilotis et couvertes en chaume; à partir de Sampana les rapides cessent et la navigation redevient facile. C'est près de là que l'on observe les ruines de Vien-chan, l'ancienne capitale du Laos, que les Siamois détruisirent en 1827 à la suite d'une révolte, et où l'on ne voit aujourd'hui que des débris de pagodes et de palais des anciens rois.

Non-Kay, marché important, exporte le coton, le benjoin, la gomme laque, la soie, l'ivoire, les peaux et le tabac, toutes marchandises qui, au lieu d'aller à Saïgon, leur débouché naturel, sont transportées péniblement à dos de bœuf, et mettent quarante jours pour atteindre Bangkok par Korat; aussi le transport d'une tonne de marchandises par cette voie atteint-il le prix énorme de 200 francs.

Entre Non-Kay et Kemmarat se développe un magnifique bassin fluvial long de 700 kilomètres : là, le Mé-Kong, qui a souvent 2 kilomètres de large, est accessible durant toute l'année aux bateaux à vapeur; il borde la région la plus fertile, la plus riche et la plus peuplée du Laos. Parmi les nombreuses bourgades qui se succèdent sur ses rives, Pone-Pissay est le principal entrepôt pour le benjoin.

Lakhone, où se trouve la mission dirigée par un Breton, le Père Guégot, peut communiquer avec le port annamite de Vinh sur la mer de Chine par une route que la mission Pavie a franchie en neuf jours; enfin Kemmarat entretient avec Korat et Bangkok des relations commerciales dont le monopole appartient à des Chinois.

La vallée du Mé-Kong entre Kemmarat et la frontière du Cambodge est loin de présenter les mêmes richesses que la zone précédente, bien que le voisinage de la province d'Oubone et de celle de Bassac où se trouvent les mines d'or d'Attopeu lui donne encore une certaine importance commerciale. Beaucoup d'explorateurs qui n'ont pas dépassé les chutes de Khon, parmi lesquels M. de Lanessan lui-même, estimant à tort que, plus on remonte le fleuve, plus l'aspect de solitude et de désolation de la contrée confinant directement au Cambodge doit s'accentuer, ont rapporté de leur voyage une impression défavorable et ont conclu qu'il ne pouvait guère y avoir de

Digitized by Google

commerce à faire avec les contrées du nord. Le Laos en effet ne présente aucun intérêt entre la frontière cambodgienne et les chutes de Khon; c'est là que se rencontre la partie la plus ingrate et la plus pauvre; mais la physionomie de la contrée charge totalement au-dessus de Bassac. « Là, les rives du Mé-Kong sont fertiles et habitées; à chaque instant c'est un village qu'on traverse, un nouveau marché qu'on découvre; les indigènes sont cultivateurs ou commerçants, et, avec l'argent que leur procure leur travail, ils achètent des articles de fabrication européenne; aussi jouissent-ils d'un bien-être relatif qui serait encore plus grand, si les mandarins de Bangkok les pressuraient moins. Cette vitalité, cette densité de population, cette fertilité du sol s'étendent ainsi sur un parcours de plus de 1 000 kilomètres depuis Bassac jusqu'aux rapides de Xien-Cang. Le grand fleuve baigne alors la région la plus belle de toute l'Indo-Chine, privilégiée sous tous les rapports comme fertilité, comme climat et comme habitants. Il y a là des richesses de toute nature à mettre en valeur[1]. »

Bassac est la capitale politique et le principal centre commercial du Laos méridional; mais, comme cela arrive pour la plupart des villes laotiennes, les marchandises mettent 45 jours par voie de terre pour atteindre Bangkok, tandis qu'elles pourraient facilement arriver en huit jours à Saïgon en descendant le Mé-Kong. L'autorité perdue par l'ancien roi de Bassac est passée à un commissaire que le gouvernement siamois entretient illégalement dans cette ville. Là résident plusieurs grands négociants chinois qui seraient heureux de placer leurs opérations commerciales sous la surveillance d'un agent français.

De Bassac à l'île de Khon, la navigation est encore relativement facile; mais à Khon le Mé-Kong est barré par une série de chutes qui, malgré toutes les explorations et tous les travaux, sont restées jusqu'à ce jour infranchissables. A cet endroit, en effet, le cours du fleuve est obstrué par une chaîne de petites montagnes que les indigènes appellent Li-Pi (esprits malins). Cette chaîne court de l'est à l'ouest et traverse l'île de Khon. Le fleuve s'est divisé sur une largeur de 10 kilomètres environ en sept bras, et chacun des bras forme une chute. La plus importante est le Prah-Mit à l'ouest de l'île; la différence de niveau est d'environ 20 mètres. La plupart des indigènes ont toujours affirmé qu'aucune des chutes n'était praticable pour aucune sorte d'embarcation à n'importe quelle époque de l'année; presque tous les explorateurs qui ont pénétré dans le Laos ont reconnu à leur tour que ces chutes sont infranchissables dans l'état actuel, mais ont affirmé la possibilité ou de les tourner, ou de trouver une passe praticable au milieu des rapides. La question de la pénétration au Laos ayant fait dès 1890, grâce à M. Pavie, un pas décisif, le gouverneur de la Cochinchine, M. Piquet, sur la demande de MM. Pelletier et Mougeot qui déclaraient praticable pour des bateaux à vapeur la passe orientale de Casedam visitée par eux, autorisa la chaloupe *L'Argus* à se rendre à Khon. De 1890 à 1891, l'enseigne de vaisseau Guissez qui la commandait, étudia avec le plus grand soin les rapides. Il ne tarda pas à se convaincre que la fameuse passe dite « Pelletier-Mougeot » n'était autre que la passe explorée et soigneusement décrite avec tous ses obstacles par le commandant Doudart de Lagrée. Le fleuve n'y forme aucune chute, mais son cours est embarrassé par sept lignes de rochers que recouvre à peine parfois une nappe d'eau de $0^m,80$ ou $0^m,90$ d'épaisseur. L'*Argus* franchit non sans peine les deux premiers seuils de rochers et fut amarré dans la passe en attendant que la crue du fleuve lui permît de remonter plus loin. Les espérances qu'avait fait naître ce premier succès ont été malheureusement déçues; la crue

1. Camille Gautier, *Une Exploration commerciale au Laos* (*Bulletin de la Société de géographie commerciale*, 1888-1889).

Digitized by Google

sur laquelle on comptait pour favoriser le passage de la chaloupe ne s'est pas produite, et il est devenu évident pour tous ceux qui avaient assisté à ces laborieux travaux que la faible largeur de la passe, l'insuffisante profondeur du fleuve au milieu des rochers et la rapidité du courant rendaient le passage impossible pour n'importe quel bateau, même pour un torpilleur.

S'il résulte des études poursuivies qu'il n'existe pas actuellement au milieu des chutes de Khon un chenal praticable à des bateaux portant des hommes ou des marchandises, en attendant qu'on étudie la possibilité de le faire il n'y a qu'un moyen à adopter : c'est de contourner les cataractes et d'organiser sans retard au delà dans le bassin supérieur du Mé-Kong un service de navigation régulier. On peut, comme l'a conseillé M. Camille Gautier, éviter les rapides soit par un canal latéral, soit par une route de 2 kilomètres qui existe actuellement du village de Khon à la grande plage sablonneuse de Ta-Saïnam, soit enfin en exécutant du sud au nord de l'île de Khon un petit chemin de fer de 5 kilomètres qui éviterait ainsi complètement aux bateaux une navigation pénible et parfois périlleuse à travers les roches.

Au-dessous des chutes de Khon commence la région des forêts noyées; le Mé-Kong est obstrué çà et là par de grands arbres renversés par le courant, submergés au moment des hautes eaux et que relie parfois un réseau touffu de lianes à travers lesquelles les pirogues sont obligées de se frayer un chemin avec la hache; là, plus de villages, plus de huttes même; les tigres et les cerfs dominent en maîtres. Près de la frontière du Cambodge, les habitations reparaissent. Stung-Treng s'élève sur la rive gauche du fleuve; là, réside illégalement un commissaire siamois qui, grâce aux douanes siamoises illégalement établies dans cette ville, détourne tout le commerce vers Battambang et Bangkok. Entrant alors dans le Cambodge, le Mé-Kong forme sur le territoire français une nouvelle succession de chutes, les rapides de Préa-Patang. La science humaine, en triomphant de la nature, a remporté ici un éclatant succès. Dès 1885, un chenal praticable à travers les rapides était trouvé par les officiers de vaisseau Réveillère et de Fésigny; ce dernier, l'année suivante, franchissait heureusement avec la canonnière *La Saguie* la passe Tandem. C'est alors que le Conseil colonial de Saïgon organisa (1887) une mission placée sous la direction de M. de Fésigny et destinée à débarrasser le fleuve des roches qui en interrompent la navigation. Grâce à des travaux considérables, le lieutenant Heurtel put en 1889 franchir deux fois les rapides de Préa-Patang avec l'aviso de l'État *L'Alouette*, et avec le paquebot *Le Cantonnais* de la Compagnie des Messageries fluviales de Cochinchine; une carte des rapides et des passes praticables fut dressée par M. Heurtel, et bientôt *Le Cantonnais* mouillait au pied de ces chutes de Khon qui, on l'a vu plus haut, opposent jusqu'à présent à la navigation une barrière infranchissable.

A Préa-Patang on est sur le territoire du Cambodge et l'on peut aisément descendre à Pnom-Penh et Saïgon qui, lorsque le Laos sera ouvert au commerce, deviendront ses débouchés naturels.

En dépit des obstacles que présente sur plusieurs points sa navigation, le Mé-Kong nous apparaît donc comme la grande voie commerciale du Laos; mais tout le commerce au lieu de converger vers le bas fleuve évite à l'heure actuelle nos possessions, et, par de pénibles transbordements, par des voies terrestres longues et coûteuses, se dirige sur Bangkok au grand détriment de la France. Pénétrer au Laos; assurer à la France, en changeant les voies commerciales actuellement existantes, ce trafic qui existe déjà mais qui lui échappe; établir, pour développer les échanges, des comptoirs dans les principaux marchés de la vallée du Mé-Kong; enfin relier par des routes praticables les différentes localités situées sur le fleuve à la côte de l'Annam et à la vallée tonkinoise du fleuve Rouge, tel est le but que la France doit poursuivre

Digitized by Google

en Indo-Chine; telle est l'œuvre dont l'exécution a été commencée et heureusement poursuivie dans ces dernières années par les deux missions Pavie et par le syndicat français du Haut-Laos.

III. — LES DEUX MISSIONS PAVIE (1886-1891). — L'EXPLORATION COMMERCIALE DE M. PAUL MACEY (1889-1891).

Ce serait ici le lieu d'exposer dans leur ensemble les fructueuses explorations poursuivies de 1886 à 1891 par M. Pavie et les membres attachés à sa mission, ainsi que les résultats pratiques déjà obtenus par M. Paul Macey, agent du Syndicat français du Haut-Laos. Mais comme il est probable que cet important travail sera bientôt publié par M. Pavie lui-même, nous nous bornerons à indiquer d'une façon très sommaire les principaux itinéraires parcourus et les progrès réalisés tant au point de vue de la connaissance des régions intérieures du Laos qu'à celui de son exploitation commerciale.

M. Pavie débuta comme télégraphiste dans le royaume de Siam en construisant la ligne qui unit aujourd'hui Pnom-Penh à Bangkok; chargé ensuite de conduire en France les jeunes Cambodgiens qui ont formé le noyau de notre école coloniale, il s'éprit des questions relatives à l'Indo-Chine et étudia les principaux dialectes de cette contrée. Chargé de représenter, en qualité de vice-consul, la France à Luang-Prabang, il conçut aussitôt le projet d'ouvrir une route entre le Laos et le Tonkin et d'en assurer la possession à son pays; puis, étendant le cadre de ses explorations, il relia complètement le Tonkin à la Cochinchine en explorant ou en faisant explorer toute la région comprise entre le fleuve Rouge, la rivière Noire, le Mé-Kong et la côte de la mer de Chine.

Les explorations de la mission Pavie comprennent de 1886 à 1891 deux périodes distinctes qu'il est nécessaire de considérer successivement.

En 1887, M. Pavie se dirige par la vallée du Nam-Hou vers la rivière Noire. Mais l'invasion des Hos l'oblige à revenir à Luang-Prabang qui est bientôt dévasté par les pirates. Il sauve alors le vieux roi du pays et l'accompagne jusqu'à Bangkok. Reparti presque aussitôt, il revient à Luang-Prabang dont il aide à relever les ruines; puis, se portant à la rencontre d'un corps de troupes françaises commandé par le colonel Pernot (1888), il atteint par Dien-Bien-Phu la rivière Noire, rejoint la colonne, puis, remontant la rivière jusqu'à Laï-chau, rentre à Luang-Prabang.

Au mois d'avril 1888, il part à la recherche de la route qui doit relier le Laos au Tonkin, arrive à Muong-son et après avoir franchi un plateau de 1 100 mètres d'altitude entre le Song-Ca et la rivière Noire, il atteint ce dernier cours d'eau à Tach-Koa, arrive à Son-tay et à Ha-noï. Chemin faisant, il avait décidé quinze chefs de pirates à venir faire leur soumission à la Résidence. Après un court séjour dans la capitale du Tonkin, il se dirigeait de nouveau vers Luang-Prabang, puis descendait le Mé-Kong jusqu'à Hou-tène pour revenir par Vinh au Tonkin et de là en France (1889).

En même temps, deux collaborateurs de M. Pavie avaient complété ses découvertes : Le capitaine Cupet avait exploré les versants oriental et occidental des montagnes qui séparent la vallée du Mé-Kong du golfe du Tonkin, découvert dans le Pot-Loï (2 000 mètres) le massif le plus élevé de toute la région et descendu le Song-Ca, fleuve navigable, jusqu'à Vinh; le lieutenant Nicolon avait visité les territoires qui, situés sur la rive droite du Nam-hou, confinent aux États Chans. La première série d'explorations de la mission Pavie était terminée.

Digitized by Google

En France, où il était venu passer quelques mois pour rétablir sa santé cruellement atteinte par tant de fatigues, M. Pavie poursuivit l'organisation d'une expédition plus considérable qui lui permit de compléter l'étude des contrées situées entre la rive gauche du Mé-Kong et la côte de l'Annam.

Dès le commencement de janvier 1890, M. Pavie était à Ha-noï et à sa mission étaient successivement adjoints M. Lefèvre-Pontalis, attaché d'ambassade, les capitaines Cupet et Cogniard, les lieutenants de Malglaive et Rivière, le sous-lieutenant Dugast, M. Massie, pharmacien militaire, et M. Le Dantec, préparateur à l'Institut Pasteur. Le Syndicat français du Haut-Laos, constitué récemment à Paris, sous la présidence de M. Tharel, chargeait un de ses agents, M. Paul Macey, d'accompagner la mission Pavie, d'étudier les ressources des pays traversés et de fonder quelques comptoirs commerciaux dans les principaux centres de population.

Parti de Ha-noï en février 1890, M. Pavie remonta la rivière Noire, atteignit Luang-Prabang et descendit le Mé-Kong jusqu'à Pnom-penh pour gagner ensuite Saï-gon : il avait ainsi réussi à exécuter le premier voyage fait sans interruption du Tonkin à la Cochinchine par l'intérieur de l'Indo-Chine.

De retour à Ha-noï, M. Pavie repart en janvier 1891, accompagné de M. Lefèvre-Pontalis et escorté de Déo-van-tri, chef indigène de la province de Dien-Bien qui avait promis d'assurer la sécurité de la caravane. Par Laï-chau il atteint Xien-Hong (31 mars) où il rencontre M. Paul Macey et M. Massie, vice-consul par intérim à Luang-Prabang. Se dirigeant alors vers le nord, il pénètre en Chine, et, bien accueilli par les autorités du Yun-nan, il suit la ligne des postes frontières entre la Chine et le Tonkin jusqu'à Mang-hao, d'où il redescend à Ha-noï par le fleuve Rouge.

Le capitaine Cupet, parti de Vinh en février 1890, relève d'abord la route qui conduit à Lakhone, sur le Mé-Kong, par Kham-mouon, puis de Lakhone à Non-Kay à travers la grande plaine qui borde la rive droite du fleuve; il rayonne dans le Tran-ninh, plateau calcaire de 1,000 mètres d'altitude, propre à toutes les cultures européennes et à l'élevage; puis il atteint Luang-Prabang au commencement de juin. En octobre, il descend à Bassac et à Kratieh, et accompagné de MM. Cogniard et Dugast, il parcourt le plateau habité par les Sedangs, les Peu-nongs, les Girais entre le Mé-Kong et la côte annamite, qu'il atteint à Nha-trang en avril 1891.

Le lieutenant de Malglaive avait de son côté visité le pays compris entre Kham-mouong, le Song-Ca et le Tran-ninh, et traversé la région aurifère du Mouong-Fouong; le lieutenant Rivière avait longé le versant occidental de la chaîne annamite, et pénétré dans le Tran-ninh. Enfin la mission dirigée par le commandant Trumelet-Faber a relevé les itinéraires divers qui rattachent le port de Tourane au moyen Mé-Kong, soit par Saravane, soit par le plateau de Bolovans, soit par Attopeu et le Sé-cong dont les sources ont été reconnues.

La mission commerciale de M. Paul Macey (1889-1891) due à l'initiative privée, mériterait, par les résultats pratiques qu'elle a obtenus et qu'elle développe en ce moment même, une étude toute spéciale; nous nous bornerons cependant à indiquer brièvement les conclusions que M. Macey lui-même a développées à son retour en France.

La mission dont il était le chef a suivi à deux reprises différentes les routes relevées par la mission Pavie entre le Tonkin et Luang-Prabang; elle a descendu tout le cours du Mé-Kong depuis cette ville jusqu'à My-tho; revenue de Hanoï à Luang-Prabang, elle s'est dirigée sur Xien-Hong où a eu lieu la jonction avec la mission Pavie; enfin le retour s'est effectué de Houtène sur le Mé-Kong à Vinh sur la côte d'Annam par Kham-mouong.

Digitized by Google

En suivant les divers itinéraires, dont le parcours total se chiffre par 12 000 kilomètres environ, M. Macey a recueilli de précieux renseignements déjà présentés par lui-même et que nous pouvons résumer de la façon suivante :

1° Pour pénétrer dans le Haut-Laos, les routes de Hanoï à Luang-Prabang par la rivière Noire, ou de Vinh au Mé-Kong sont préférables à la route qui consisterait à remonter le Mé-Kong lui-même ;

2° Un courant commercial a été établi sur plusieurs points, d'abord entre Luang-Prabang et le Tonkin, grâce aux conventions faites avec le chef Déo-Van-tri et d'autres chefs indigènes qui limitent à 0fr,46 le prix de la tonne kilométrique pour le transit, tandis que sur la route de Luang-Prabang à Bangkok par Korat, le même prix de transport varie de 0fr,93 à 1fr,77 par tonne kilométrique; ensuite entre Houtène et Vinh, voie par laquelle M. Macey a fait passer le premier convoi français d'exportation composé de thé et de benjoin. Les voies commerciales entre le Mé-Kong, la Chine, la Birmanie et le Siam ont été en outre soigneusement relevées;

3° La grande tournée complète de Saïgon à Saïgon en passant par la côte de l'Annam, le Tonkin, la rivière Noire, le Nam-Hou, Luang-Prabang et la vallée du Mé-Kong, peut être effectuée en 76 jours de marche effective, dont cinq jours seulement par les routes de terre, le reste s'effectuant sur des voies navigables;

4° Des comptoirs commerciaux permanents ont été fondés à Luang-Prabang et à Non-Kay, et des comptoirs ambulants ouverts dans tous les centres importants de population que traversa la mission en descendant le Mé-Kong; presque partout, les résultats obtenus ont dépassé toutes les espérances et ont ainsi permis d'étudier les points où pourront être fructueusement installés les futurs établissements commerciaux;

5° Après avoir révélé la possibilité de coloniser les régions qui, jadis fertiles et productives et récemment dévastées par les Hos, s'étendent entre la rivière Noire et le Mé-Kong, M. Macey a proposé à son tour la construction d'un canal d'exécution facile et peu coûteuse à travers les flots qui forment les chutes de Khon, pour tourner les rapides.

6° Enfin en rapportant en France un nombre considérable d'échantillons de produits et industries de l'Indo-Chine recueillis sur les différents points visités par la mission, en rassemblant aussi des spécimens de tous les articles d'importation européenne introduits par les Chinois, les Birmans et les Laotiens sur les marchés du Mé-Kong et de l'intérieur, M. Paul Macey a rendu un service signalé à notre industrie et à notre commerce, qui pourront bientôt profiter de ces utiles indications pour l'approvisionnement de nouveaux marchés.

Le Laos est en effet, grâce aux explorations de la mission Pavie, et grâce aux tentatives commerciales de M. Paul Macey, ouvert au commerce européen; mais il importe que dans ces régions si récemment connues la prépondérance politique et commerciale de la France soit assurée.

Il faut, avant tout, fixer les frontières de l'Annam. La nomination récente de M. Pavie comme représentant de la France à Bangkok permet d'augurer que la solution qui sera donnée aux difficultés pendantes sera conforme aux intérêts de la France.

Sur le Mé-Kong il sera nécessaire d'établir des stations commerciales placées sous la protection d'agents consulaires français et reliées par les routes récemment explorées aux ports de l'Annam, destinés à devenir également des entrepôts commerciaux.

Ce quadrilatère compris entre le Yun-nan, le Mé-Kong et la mer qui constitue ce que l'on appelle maintenant avec raison l'Indo-Chine française, quadrilatère peuplé d'environ 23 millions d'habitants, doit être desservi par

Digitized by Google

des voies transversales, terrestres et fluviales dont le tracé a été reconnu et dont l'exécution doit être rapidement conduite. Déjà des services de bateaux à vapeur fonctionnent sur le fleuve Rouge jusqu'à la frontière de Chine, sur le Mé-Kong jusqu'au pied des chutes de Khon. L'établissement de relations commerciales régulières, ébauché par M. Paul Macey, d'une part entre Luang-Prabang et le Tonkin, de l'autre entre le Mé-Kong et les ports de l'Annam, qui ne sont séparés que par une distance de quarante lieues, enfin la création d'un service de vapeurs entre les chutes de Khon et Luang-Prabang arracheraient définitivement au Siam le commerce déjà considérable, et susceptible de le devenir bien plus encore, qui aboutit aujourd'hui à Bangkok et qui doit avoir pour débouchés naturels soit la capitale du Tonkin, soit les ports de l'Annam, soit enfin la capitale de la Cochinchine française.

E. Guillot.

Digitized by Google

BULLETIN MENSUEL DE L'OBSERVATOIRE MAGNÉTIQUE ET MÉTÉOROLOGIQUE DE ZI-KA-WEI, PRÈS CHANGHAI (CHINE)

Zi-ka-weï : Alt. 7m. Longit. 7h,56m,24s de Paris. — Lat. 31°,12',30"N.

L'observatoire de Zi-ka-weï a été fondé en 1874 par les Jésuites. Le père Dechevrens, qui en fut le premier directeur, a commencé dès 1875 à publier le *Bulletin mensuel des observations magnétiques et météorologiques*. Il a donné en 1877 un résumé de ses premières recherches (*Annuaire de la Société météorologique de France*, tome XXIV). Son successeur le Père Stanislas Chevalier, continue et étend ses observations. Aujourd'hui le télégraphe unit Zi-ka-weï à un certain nombre de stations météorologiques de l'Extrême-Orient (entre autres Tien-tsin, Tourane, Saïgon). La publication des Jésuites complète heureusement celles de l'Observatoire russe de Pékin et des Douanes Chinoises (*Imperial Maritime Customs*).

Nous empruntons les renseignements suivants au dernier volume paru. (Tome XVI, année 1890-91; p. 53, p. 167.)

On voit, sans quitter les côtes de Chine : 1° que les moussons d'hiver et d'été ne sont pas diamétralement opposées; 2° que les deux moussons n'ont pas partout la même durée. Prenons pour exemple Hong-kong. La fréquence relative des 16 vents principaux, d'après les observations faites à Victoria-Peak, durant les mois de décembre, janvier et février d'une part, et juin, juillet, août de l'autre, est évidemment très propre à nous indiquer la direction des deux moussons. Les observations de 5 années (1884-88) montrent que la mousson d'été souffle du Sud ou Sud-ouest à Hong-kong, tandis que celle de l'hiver souffle de l'est.

A Zi-ka-weï (3 années d'observation), 1° la mousson d'été est beaucoup plus constante que la mousson d'hiver; 2° Les vents de la mousson d'hiver soufflent à peu près également de tous les points compris entre l'Ouest-Nord-Ouest et le Nord-Est; 3° en hiver les vents du Sud soufflent surtout du Sud-Est. C'est en effet la direction ordinaire du vent pendant les baisses barométriques.

Tandis que la mousson d'été est beaucoup plus fixe à Changhaï que celle d'hiver, c'est au contraire celle d'hiver qui est plus fixe au cap Chan-tong (9 années).

ÉTABLISSEMENT DE LA MOUSSON D'ÉTÉ SUR LA CÔTE DE LA CHINE

En mars la mousson d'hiver domine encore pleinement dans le canal de Formose. A Changhaï on se trouve à cette époque en pleine région de vents variables. Cependant les vents sud-est pour Changhaï et sud-ouest pour le cap Chan-tong, rares dans les trois mois d'hiver, commencent à devenir très fréquents. Ainsi la mousson d'hiver, encore tout à fait dominante dans le canal de Formose, commencerait déjà dans le nord à se renverser. En d'autres termes la mousson d'été commencerait à se faire sentir dans le nord plus tôt que dans le sud.

Digitized by Google

En résumé : 1° La mousson d'hiver souffle généralement du Nord au cap Chan-tong, du Nord-Ouest au Nord-Est à Changhaï, du Nord-Est à Middle-Dog (nord du canal de Formose), du Nord-Nord-Est aux Pescadores (centre du canal), du Nord-Est à Lamock (sud du canal) et d'Est à Hong-kong.

2° Dès les mois de mars et avril, la mousson commence à se renverser sur la côte nord, Changhaï et le cap Chan-tong, ainsi que sur la côte sud à Hong-kong; mais la mousson d'hiver reste encore pleinement dominante durant ces deux mois dans le canal de Formose.

3° En mai, c'est encore la mousson d'hiver qui prédomine dans le canal de Formose, quoique celle d'été commence à s'y faire notablement sentir. Cette dernière continue de progresser à Hong-kong, et achève de s'établir dans le nord.

4° C'est en juin que la mousson d'été est enfin établie sur toute la côte. Mais à cette époque elle n'a pas encore, dans le canal de Formose, la fixité qu'avait celle d'hiver en mars.

...Les stations météorologiques des douanes maritimes situées sur le Yang-tsé-kiang, depuis son embouchure jusqu'à Hang-keou, permettent d'étendre un peu cette étude vers l'intérieur. Ce sont :

Cha-wei-chan (entrée du Yang-tsé).

Tchenh-kiang.

Ou-hou et Kieou-kiang.

Han-keou.

A mesure qu'on s'éloigne de l'embouchure du Yang-tsé-kiang, la distinction des deux moussons devient moins nette. Les vents dominants en hiver qui sont Nord-Ouest à l'embouchure, tendent de plus en plus vers le Nord-Est; tandis que les vents dominants d'été, Sud-Sud-Est à l'embouchure, tendent de plus en plus vers l'Est et même le Nord-Est.

Toutefois, dans la plaine de Han-keou la distinction des deux moussons paraît reprendre. Les vents nord-est prédominants durant l'hiver, deviennent moins fréquents en été que les vents sud-est.

A Han-keou, durant les mois de mars, avril et mai, la direction générale du vent reste à peu près la même. Les deux vents dominants sont ceux de Nord-Est et de Sud-Est, et leur fréquence est sensiblement la même. En juin la fréquence des vents Sud-Est devient subitement tout à fait prépondérante.

A Cha-weï-chan l'établissement de la mousson d'été se fait à la même époque qu'à Zi-ka-weï. Dès le mois de mars, quoique les vents Nord-Ouest restent encore les plus fréquents, les vents Sud deviennent plus nombreux. La fréquence du courant polaire diminue en avril; en mai c'est déjà le courant équatorial qui domine; et en juin la mousson est pleinement établie.

ÉTABLISSEMENT DE LA MOUSSON D'HIVER

En septembre, à Changhaï (Zi-ka-weï), quoique les vents soient bien variables, les vents dominants sont ceux du 1er quadrant (Nord-Ouest). La mousson d'été est donc déjà terminée à Changhaï.

Si nous remontons vers le nord, nous entrerons de plus en plus dans le régime des vents variables; nous avons vu pourtant que même au cap Chan-tong l'influence des deux moussons se faisait encore sentir. Or, dès le commencement de septembre la mousson d'hiver s'est établie, ou s'établit au cap Chan-tong.

En descendant vers le canal de Formose nous entrons dans la vraie région des moussons. Là encore, nous constatons le même fait de l'établissement de la mousson d'hiver dès le commencement de septembre. Mais nous trouvons dans la direction une fixité et une constance bien supérieures à celles que nous avons constatées à Zi-ka-weï et au cap Chan-tong.

Digitized by Google

Ce fait de l'établissement de la mousson d'hiver, dès la fin d'août et les premiers jours de septembre, sur toute la côte de Chine, étant bien constaté, nous nous attacherons maintenant à quelques observations sur la direction de cette mousson.

Du nord au cap Chan-tong, elle variait du Nord-Est au Nord-Ouest à Chang-haï. Elle devient parfaitement fixe du Nord-Est dans le canal de Formose.

...On peut dire que sur la côte, la direction de la mousson est la même que la direction générale de la côte. En effet elle s'infléchit vers l'Est à Hong-kong et prend une direction Nord dans le golfe du Tonkin.

Ce qui frappe (dans les diagrammes), c'est la marche progressive de la mousson du Sud-Est vers l'Est-Nord-Est. Dans la première moitié de septembre elle souffle déjà d'Est, mais les vents du Sud-Est sont encore nombreux; dans la seconde moitié, elle souffle encore d'Est, mais les vents Nord-Est sont devenus plus nombreux. En octobre, si les vents Est-Nord-Est ne sont pas fréquemment observés, les vents d'Est et du Nord-Est sont à peu près également fréquents et tout à fait dominants.

A Pak-hoï (21° 31'N. et 107° 53 E. de Paris), dans le golfe du Tonkin, au commencement de septembre les vents sont variables, soufflant à peu près également de toutes les directions entre le Nord et le Sud-Est. Dans la seconde partie de septembre, les vents du Nord deviennent les plus fréquents; et cette fréquence continue d'augmenter en octobre.

...Toutefois cette direction Est-Nord-Est à Swatow, puis Est à Hong-kong, doit être particulière à la côte, et à mesure qu'on s'éloigne vers la haute mer, la mousson doit reprendre sa direction Nord-Est.

Digitized by Google

HENRY-LOUIS DOULIOT

Le 2 juillet de cette année, une dépêche nous apprenait la mort à Nossi-bé de l'explorateur Henry-Louis Douliot, emporté par un accès de fièvre. Les lettres de son courageux successeur, M. Émile Gautier, ajoutèrent, un mois après, quelques détails à cette foudroyante nouvelle. Après une difficile et fructueuse exploration du Mailaké, Douliot était rentré fatigué à Mainty-Rano. C'est là qu'il ressentit les premières atteintes du mal, les premières du moins que la douleur le força d'avouer à ses compagnons de voyage et à ses hôtes. Comme tant de nos compatriotes chargés de missions scientifiques à l'étranger ou aux colonies, Douliot reçut de nos marins les meilleurs et les plus prompts secours; le commandant de la canonnière *Le Sagittaire* prit à bord notre malheureux ami, le combla de soins, de prévenances, et le transporta à Nossi-bé. Tous les efforts de la science et de l'amitié restèrent inutiles. Douliot mourut le 2 juillet, à trente-trois ans, après quinze mois d'un labeur auquel il s'était attaché avec passion, s'imposant les plus rudes fatigues pour mener à bien l'œuvre qui lui était confiée. Il repose en terre française, dans le petit cimetière de Nossi-bé, mais bien loin des siens, bien loin des honneurs que nous aurions voulu pouvoir rendre à ce zélé serviteur de la science et de l'intérêt français. Il faut souhaiter que l'on mette bientôt en pleine lumière la valeur scientifique de son trop court voyage; ses confrères en géographie et ses amis auront soin de sa mémoire. Dès que les dernières notes de Henry Douliot auront été retrouvées et mises en ordre, les « Annales de géographie » offriront à leurs lecteurs une étude complète de cette remarquable exploration. Mais les directeurs et les éditeurs ont voulu s'associer sans retard aux regrets unanimes des maîtres de Henry Douliot et à la cruelle douleur de sa famille.

M. D.

Digitized by Google

COMMENT UNE VILLE EST DEVENUE CHEF-LIEU DE DISTRICT

Un fait de l'histoire de la ville de Saint-Dizier (Haute-Marne), pendant la Révolution, nous révèle une modification assez importante introduite, par l'Assemblée constituante, dans la délimitation des départements de la Marne et de la Haute-Marne.

Cette ville, à laquelle son commerce de bois et son industrie métallurgique donnaient une certaine importance, était, en outre, le siège d'un bailliage, d'une maîtrise des eaux et forêts, etc. Aussi, dès qu'il fut question de procéder à une nouvelle division du territoire, elle eut l'ambition de devenir un centre administratif. Une assemblée générale des citoyens, réunie le 8 octobre, décida que l'on enverrait à Paris, pour faire les démarches nécessaires, deux délégués, MM. Halotel, avocat du roi, et Lemaire, notaire.

Ils durent se mettre en route quand l'Assemblée, dans sa séance du 12 novembre, eut décidé que les départements seraient divisés en districts, et que l'on en fixerait le nombre après avoir entendu les députés des provinces.

En exécution de ce décret, les représentants de la généralité de Châlons proposèrent de la diviser en quatre départements, et de n'accorder le titre de *district*, dans le département dont Châlons était le chef-lieu et qui devait comprendre Saint-Dizier, qu'aux six villes auparavant sièges d'une élection. Par suite, Saint-Dizier n'avait rien obtenu.

Sur ces entrefaites arrivèrent à Paris les délégués de cette ville. La note suivante, trouvée dans le répertoire des actes de M. Lemaire [1], va nous apprendre quel fut le résultat de leurs démarches.

« Partis pour Paris avec M. Halotel, comme députés de la commune, pour solliciter auprès de l'Assemblée nationale l'établissement d'un district à Saint-Dizier, à notre arrivée à Paris nous avons trouvé la carte de Champagne pendue au Comité de constitution, bureau de la place Vendôme, partagée et divisée en départements et districts, avec des faveurs et un cachet sur chaque lieu de district, et Saint-Dizier étant seulement canton de Vitry.

« Au bout de sept semaines de séjour, de veilles continuelles et de sollicitudes (sollicitations?), nous avons obtenu le district pour Saint-Dizier, mais nous n'avons pu obtenir le tribunal qui a été assuré à Wassy. Il est de fait que, si l'on eût envoyé une députation quinze jours plus tôt, Saint-Dizier avait district et tribunal, et la position de son district était tout autre. M. Gossin, lieutenant général de Bar, nous a beaucoup servi.

« Nous sommes revenus à Saint-Dizier le 8 février 1790. »

Le ressort de ce nouveau district ayant été formé d'un certain nombre de communes de la Haute-Marne, Saint-Dizier fut alors attribué à ce département. Il est à remarquer que la ville se trouvait à l'extrémité de son district. On aurait pu lui accorder une commune voisine, Ancerville, district de Bar, presque enclavée dans la Haute-Marne, et même quelques autres villages voisins qui avaient fait partie de l'ancien Perthois. Mais n'eût-on pas, de la sorte, désobligé le lieutenant général de Bar, dont les bons offices avaient été si utiles aux députés de la commune de Saint-Dizier?

On pourrait aussi se demander pourquoi le tribunal de district ne fut donné ni à Saint-Dizier, ni même à Joinville, chef-lieu du district dont Wassy faisait partie. C'est, sans doute, parce que cette ville était le siège d'une justice royale non ressortissante. Le bailliage de Joinville avait d'ailleurs été formé de 40 villages enlevés autrefois au siège royal de Wassy. C'est pour la même raison que Wassy fut choisi, en 1800, comme chef-lieu de l'arrondissement formé par la réunion des districts de Joinville et de Saint-Dizier.

Ainsi la nouvelle organisation portait l'empreinte des traditions du passé.

L. Lebel.

1. *Saint-Dizier pendant la période révolutionnaire*, par M. Paul Guillemin. *Mémoires de la Société des Sciences et Lettres*, 1885-1886, p. 278.

Digitized by Google

AGRÉGATION D'HISTOIRE ET DE GÉOGRAPHIE

Nous croyons rendre service aux professeurs d'histoire et de géographie, et en même temps intéresser nos autres abonnés ou lecteurs, en détachant du programme nouveau de l'agrégation tout ce qui concerne les études géographiques. On verra, par ces indications sommaires, quelle place est réservée à la géographie dans cet important concours, et avec quel soin les auteurs du programme ont donné satisfaction à quelques-unes des idées de réformes que les Revues géographiques n'ont cessé de recommander.

I

Auteur géographique.

Buffon. — *Les époques de la nature. Sixième époque.* « Lorsque s'est faite la séparation des continents... »

II

Thèses de géographie.

1. Étude générale des variations de la méthode géographique dans l'antiquité grecque. Comment les divers écrivains grecs ont-ils compris les rapports de la géographie avec les sciences d'une part, avec l'histoire de l'autre?
2. Ératosthène de Cyrène.
3. Étude critique de la méthode et des œuvres géographiques d'Arrien.
4. Étudier les *Prolégomènes* de Ptolémée au point de vue de la méthode géographique et de l'histoire des découvertes.
5. Étudier et apprécier les renseignements géographiques et commerciaux contenus dans Pline, dans Ptolémée et dans le *Périple* anonyme de la mer Erythrée, sur la côte orientale de l'Afrique au delà de la mer Rouge.
6. Les descriptions et les idées géographiques d'Ammien Marcellin.
7. Examiner dans les ouvrages d'Alexandre de Humboldt et dans le *Cosmos* l'idée qu'il se fait de la science géographique.
8. Les voyages de Christophe Colomb.
9. Le voyage de Vasco de Gama.
10. Retracer, d'après les relations de Barth, Livingstone, Duveyrier et Nachtigal, les caractères dominants de l'histoire des explorations africaines dans la période comprise entre 1849 et 1874.
11. Sources et état actuel de nos connaissances sur le Maroc.
12. État actuel de nos connaissances sur les régions du Sénégal et du Niger.
13. Déterminer l'état actuel des connaissances géographiques sur le bassin du Congo.
14. Apprécier les résultats des explorations contemporaines dans le bassin supérieur du Nil (jusqu'à Khartoum). Déterminer les lacunes que présentent encore les connaissances géographiques sur cette région.

Digitized by Google

15. État actuel de nos connaissances sur le Sahara; voies de commerce qui le traversent.
16. Expliquer ce qu'il faut entendre par le mot « oasis ». Examiner spécialement les oasis de l'Algérie méridionale; étudier le régime des populations dans le Sahara algérien.
17. Déterminer l'état actuel de nos connaissances géographiques sur l'île de Madagascar.
18. Les colonies allemandes en Afrique.
19. L'Inde anglaise : populations, exploitation du sol, organisation politique, importance commerciale.
20. Étudier d'après les relations contemporaines de voyageurs et de missionnaires l'hydrographie du Tibet oriental.
21. L'Indo-Chine française; état de nos connaissances sur le sol et les populations.
22. Étude des colonies hollandaises de l'archipel de la Sonde.
23. Explorations en Australie : leurs résultats.
24. Étudier la formation des îles qui constituent l'archipel polynésien. Chercher par des exemples quelle influence la position insulaire a dû exercer sur la flore, la faune et le développement social des indigènes.
25. État actuel de nos connaissances géographiques sur le système montagneux des Andes.
26. Le fleuve des Amazones.
27. Les travaux de correction et d'amélioration des grands fleuves de l'Europe pendant la période contemporaine.
28. Étudier et interpréter les renseignements recueillis par les ingénieurs sur le régime des principaux fleuves français.
29. Étude comparée des principaux deltas de la Méditerranée.
30. Étudier l'orographie de la péninsule ibérique et le rapport des populations avec le sol.
31. Étude géographique des Alpes françaises d'après les récents travaux des géologues.
32. Étudier le relief du sol de la Russie d'Europe.
33. Les glaciers, leur répartition géographique, leur régime, leur importance.
34. Les courants marins et la circulation des eaux marines.
35. Déterminer l'importance, au point de vue de la connaissance générale du relief terrestre, des données recueillies de nos jours sur la profondeur des mers dans l'océan Atlantique et dans la partie septentrionale du Pacifique.
36. L'exploration des régions arctiques au XIXe siècle.

Digitized by Google

III

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

I. — GÉNÉRALITÉS.

Le quatrième centenaire de la découverte de l'Amérique. — Il y a, depuis le 12 octobre 1892, quatre cents ans que la découverte de l'Amérique est un fait accompli. Pour célébrer avec éclat le centenaire de cet événement capital dans l'histoire du monde, le gouvernement espagnol a organisé à Madrid plusieurs expositions (expositions des beaux-arts, historique européenne, historique américaine), dont une au moins offre, au point de vue de la géographie et surtout de ce que nous appellerions volontiers les sciences auxiliaires de la géographie, un très réel intérêt.

Voici en effet quel est le but de l'*Exposition historique américaine* : « Présenter de la manière la plus complète l'état où se trouvaient les différentes contrées du Nouveau-Continent avant l'arrivée des Européens et au moment de la conquête, jusqu'au XVIIIe siècle. » Elle comprend des objets, modèles, reproductions, plans, dessins, etc., se rapportant aux peuples qui habitaient alors l'Amérique, à leurs coutumes et leur civilisation, et tous ceux ayant trait aux navigateurs, aux premiers colons et à la conquête elle-même.

Le commentaire de cette exposition a été fourni par le *Congrès international des Américanistes*. Ce congrès s'est tenu du 6 au 12 octobre non loin de Huelva, dans le couvent de Santa-Maria de la Rabida dont le prieur accueillit, en 1484 ou 1485, Christophe Colomb mourant de faim, puis le recommanda à Isabelle la Catholique. Auparavant avait eu lieu, à Lisbonne, la dixième session du *Congrès international des Orientalistes*. Enfin, dans la seconde quinzaine d'octobre, doit se tenir à Madrid un *Congrès international géographique Hispano-Portugais-Américain*, grâce auquel la géographie proprement dite pourra tenir dignement sa place dans l'ensemble des solennités par lesquelles le gouvernement espagnol fête l'anniversaire de la découverte du Nouveau-Monde.

On n'a pas célébré qu'en Espagne, par des expositions et par des congrès, la découverte de l'Amérique. L'Italie, patrie de Christophe Colomb, a profité de la circonstance pour tenir à Gênes, au mois de septembre, un premier *Congrès national italien de géographie*, accompagné d'une exposition. Hambourg a organisé une exposition américaine, ainsi que des conférences; et la Bibliothèque Nationale de Paris a mis sous les yeux de ses visiteurs une admirable collection de cartes originales relatives à la découverte et à la connaissance de l'Amérique depuis les débuts du XVIe jusqu'à la fin du XVIIIe siècle [1].

1. Un catalogue en a été publié par M. Gabriel Marcel (Maisonneuve, in-12); cf. un article du même dans la *R. Encyclopédique* du 15 septembre 1892 (col. 1361-1368, fig.), et l'*Illustration* du 2 juillet 1892 (p. 6-7, fig.).

NOTE. — Toutes les communications relatives aux *Annales de Géographie* doivent être adressées aux bureaux de la rédaction, 5, rue de Mézières.

Digitized by Google

L'exposition géographique de Moscou. — A l'autre extrémité de l'Europe, à Moscou, une belle exposition géographique a accompagné, au mois d'août, le *Congrès international d'anthropologie, d'archéologie et de zoologie préhistoriques*. A des globes, cartes spéciales et plans de toute sorte, à des dessins et à des photographies, aux instruments et appareils nécessaires aux voyageurs, aux objets relatifs à la géographie scolaire ont été jointes de précieuses collections, parmi lesquelles il faut noter l'ensemble de tous les documents possédés par le département topographique de l'État-major et du Comité militaire scientifique sur l'immense empire qui occupe la moitié orientale de l'Europe et toute la partie septentrionale de l'Asie.

La géographie et les congrès français. — La France a eu, comme d'habitude, son *Congrès national des Sociétés françaises de géographie;* il s'est tenu à Lille du 1er au 6 août, sous la présidence de M. le recteur Bayet. On y a entendu des études locales très soignées, qui ont fait connaître d'une manière précise aux géographes étrangers à la région du Nord sa géologie et son grand intérêt industriel et commercial [1]; d'autres communications : de M. Malaise sur la géographie agricole de la Belgique, de MM. Léon Fabert et Georges Foucart et du P. Collebois sur différentes parties de l'Afrique, sont de très bons travaux, comme on n'était guère habitué jusqu'ici à en entendre dans les congrès de géographie.

Aux communications étaient consacrées les séances du soir; celles du matin ont été occupées par la discussion de questions fixées d'avance. Des quatre sujets portés au programme, deux seulement ont été examinés; on a, le mardi 2 août, à propos du rôle des grandes Compagnies de colonisation, émis un vœu en faveur de la création en France de Compagnies à charte de colonisation. Malheureusement on ne s'en est pas tenu là et on a voté un projet de valeur contestable relatif à ces grandes Compagnies, projet que nous considérons comme étant de la compétence d'une tout autre assemblée que d'un congrès de géographie. On s'est également occupé de l'enseignement de la géographie, et on a émis à ce propos une série de vœux tendant à introduire un cours de géographie dans la classe de philosophie, à augmenter le temps consacré à l'enseignement de la géographie dans les classes des lycées et des collèges, etc. [2]

Grâce à ces discussions, grâce aux communications dont nous avons parlé plus haut, les séances ont été bien remplies. Des excursions à Roubaix et à Tourcoing, le jeudi 4 août; à Dunkerque, à Calais et à Boulogne, après la clôture de la session, ont encore beaucoup ajouté à l'éclat présenté par le Congrès de Lille, qui a été, de l'avis de tous, intéressant à plus d'un titre et supérieur aux précédents.

Peu de temps après la réunion à Lille des Sociétés françaises de géographie, en septembre, a eu lieu à Pau la session annuelle de l'*Association française pour l'avancement des sciences*. Il y existe, on le sait, une section de géographie, mais elle est loin d'y être, comme à l'Association britannique, une des sections importantes et où l'on fasse la meilleure besogne. En réalité, le géographe trouve, dans les différents congrès organisés par l'Association française, beaucoup plus à profiter aux séances des sections de géologie, de météorologie, d'anthropologie, etc., qu'à celles de la section même de géographie.

1. Ce sont les travaux de M. Gosselet sur les *Collines d'Artois*, de MM. Joseph Petit-Leduc et Henri Bossut sur l'*Industrie à Roubaix et à Tourcoing*, et de M. Sauvage sur les *Pêcheries boulonnaises*.

2. Cf. l'article de M. E. Guillot sur *La question de l'enseignement de la géographie au congrès de Lille* (R. Géog., octobre 1892, p. 287-291).

Digitized by Google

II. — OCÉANS.

Nouvelles recherches sur les profondeurs de l'océan Atlantique. — De nouveaux documents sont venus récemment augmenter notre connaissance des profondeurs de certaines parties de l'océan Atlantique. Au premier rang d'entre eux il faut placer la carte des Açores, publiée par le prince de Monaco, qui met en œuvre beaucoup de documents inédits et modifie singulièrement les cartes antérieures. Ainsi, au N.-O. de São Miguel, par 38°5′ lat. N. et 28°33′ long. O. Paris, cette carte indique une profondeur de 3309 mètres, là où, à en croire la carte du *Travailleur* et du *Talisman*, le fond ne dépassait pas 500 mètres. L'examen du même document montre l'existence, entre les îles de Graciosa et de São Jorge, de grandes irrégularités de relief suivant le méridien 30°17′ — 30°19′ long. O. Là, sur un espace de quelques milles, le fond s'élève brusquement de 1 285 à 683 mètres. Comment expliquer ce fait? Il tient, suivant le prince de Monaco, à la nature éruptive des Açores, où l'activité volcanique n'est pas encore éteinte; et il faudrait s'attendre à trouver, au voisinage de ces îles, d'autres plateaux sous-marins d'origine ignée.

Des sondages ont été faits au banc de Terre-Neuve par le vapeur anglais *Othello*, et le long de la côte brésilienne par le navire autrichien *Fasana* entre le 13° et le 22° lat. S.; ce dernier bâtiment a trouvé, par 13°3′48″ lat. S. et par 36°58′56″ long. O. Paris, une profondeur de 4092 mètres; mais il a été impossible de se rendre compte de la nature du lit de la mer. Plus au S., du 17° au 22° lat., on a constaté que la profondeur allait en s'accentuant de 48 à 110 mètres; quant au lit de l'Océan, il y est constitué par du corail blanc et rose aux moindres profondeurs, par du sable et des résidus de coquillages ensuite, enfin il est rocheux à l'extrémité méridionale.

Les courants de la mer du Nord. — Une intéressante expérience a été faite par un Anglais, M. T. M. Follow. Le 8 octobre 1891, il jetait à la mer, sur la côte orientale de l'Angleterre, à Redcar (comté d'York), une bouteille contenant un papier priant celui qui la trouverait d'indiquer le lieu et la date de sa découverte. Six mois plus tard, le 12 avril 1892, la bouteille était ramassée par un pêcheur à la hauteur de l'île de Hjelmesand, à l'extrémité septentrionale de la Norvège. Elle avait fait, pendant ce laps de temps, un trajet d'au moins 2240 kilomètres.

Ce fait confirme l'existence dans la mer du Nord d'un courant qui, partant de la côte orientale de la Grande-Bretagne, se dirigerait d'abord au S.-E., puis longerait la côte continentale dans la direction du N., comme le montrait dès 1885 la carte publiée par Mohn dans les *Ergänzungen* (n° 79).

Recherches nouvelles dans l'océan Pacifique. — Une série de sondages a été faite par le navire américain *Mohican* dans les eaux des îles Pribyloff et dans la mer de Béring entre le 55°50′ et le 58°19′ lat. N., le 171°12′34″ et le 175°12′14″ long. O. Paris. On a constaté de nombreuses et soudaines différences de niveau. Les plus petits sondages ont varié de 5 à 9 mètres, les plus considérables de 230 à 270 mètres environ; la profondeur générale moyenne est de 50 mètres. Quant à la nature du sous-sol marin, elle est très variée; les sables, les roches, le limon alternent continuellement.

Plus au sud, le long des mêmes côtes occidentales de l'Amérique, le professeur Agassiz a fait, en étudiant surtout la faune des grandes profondeurs, d'intéressants dragages, au point de vue géographique, entre Acapulco et les îles Galapagos, puis de là à Panama. Il a trouvé un contraste frappant entre

Digitized by Google

la topographie du lit de l'océan Pacifique et celle du lit du golfe du Mexique. La ligne de 182 m. (100 fathoms), sauf dans le golfe de Panama et le long de la côte de Costa Rica à Téhuantépec, où existe un petit renflement continental, est toute proche du rivage jusqu'aux îles Las Tres Marias. Les lignes de 914 et de 1 829 mètres, courant parallèlement à la première et à peu de distance l'une de l'autre, forment un talus très abrupt. L'île de Malpelo est située sur un seuil, délimité par la ligne de 2 743 mètres et séparé des côtes de la Colombie et de l'Équateur par un détroit profond d'environ 3 100 mètres. Un autre gouffre de 2 740 mètres, en forme de virgule, renferme les Galapagos et les îles des Cocos. — Nous n'avons pas à parler ici de la partie zoologique du rapport du professeur Agassiz[1]; notons seulement que, contrairement au Dr Baur, il rejette l'idée d'une ancienne jonction des îles Galapagos avec le continent américain ; pour lui, cet archipel a été formé par des éruptions sous-marines, puis soulevé par le travail volcanique jusqu'au niveau de la mer, et même, pour quelques-unes des îles, jusqu'à près de 1 000 mètres d'élévation. Faune et flore doivent probablement leur origine aux vents alizés et aux courants.

Plus à l'ouest, en plein Océan, d'intéressantes recherches ont été faites par le navire américain *Egeria* (1890) sur les écueils signalés dans le Pacifique. Ce bâtiment a constaté entre les îles Samoa et les îles Tonga une profondeur de 8 288 mètres; mais plusieurs des écueils qu'il avait mission de rechercher et dont il devait soigneusement relever la situation (les récifs Olozenga, Alfred, Disney et Calnion, par exemple) n'ont pas été retrouvés, de même que, plus récemment, dans le Pacifique septentrional, assez près des côtes américaines, l'île Henderson, la *Cave Rock* des Anglais, que les cartes nautiques plaçaient par 24°12′ lat. N. et 130° 52′ long. O. Paris.

III. — EUROPE.

La catastrophe de Saint-Gervais. — C'est un fait géographique des plus intéressants que cette catastrophe par suite de laquelle, le 12 juillet 1892, ont été ravagés le village de Bionnay, les bains de Saint-Gervais et le village de Fayet, dans la vallée de Montjoie, affluent de l'Arve. La cause de la catastrophe est un petit glacier, situé entre les deux masses rocheuses des Têtes-Rousses, à environ 3 150 mètres d'altitude, à la base de l'aiguille du Goûter. Selon MM. Vallot et Delebecque[2], l'eau accumulée dans un lac intraglaciaire a peut-être, par sa pression seule, ou par d'autres causes, occasionné la rupture de la partie inférieure du glacier; selon M. J.-A. Forel[3], une simple avalanche de glace, provenant d'un glacier suspendu qui a disparu, a fait une chute de 1 500 mètres de hauteur sur un parcours de 2 kilomètres environ, puis a continué à descendre le vallon de Bionnassay et la vallée de Montjoie, sur une longueur de près de 11 kilomètres, formant alors une masse de boue vaseuse, semi-liquide et assez fluide pour s'écouler avec une puissance irrésistible sur une pente de 10 pour 100.

Quelles que soient les causes de cette terrible catastrophe, elle mérite d'être enregistrée ici comme un phénomène très curieux, et (si l'explication de M. Forel est la vraie) comme la plus considérable des avalanches historiques.

1. *Bulletin of the Museum of comparative Zoology*, vol. XXIII, n° 1.
2. *Compte rendu de l'Académie des Sciences*, 25 juillet 1892, p. 264-266. Cf. J. Vallot : *La Catastrophe de Saint-Gervais* (*Nature*, 20 août 1892, p. 182-186, plan et fig.).
3. *Compte rendu de l'Académie des Sciences*, 18 juillet 1892, p. 193-196.

Digitized by Google

Exploration des lacs de la France centrale. — M. A. Delebecque, déjà connu pour ses études sur les lacs des Alpes françaises, a communiqué récemment à l'Académie des Sciences les résultats de ses recherches sur les principaux lacs de la France centrale. Des onze lacs qu'il a étudiés avec MM. Ritter et Magnin, il y en a six dont la carte hydrographique a été dressée. La nappe d'eau la plus profonde de cette partie de la France est le lac d'Issarlès (Ardèche), qui est probablement, après le Léman et le lac du Bourget, le lac le plus profond de notre pays. Cette nappe d'eau, dont la cuvette est très régulière, a une superficie de 91 hectares 9, une profondeur de 108m50; elle semble avoir été produite par un effondrement dans le granit. Les lacs Pavin, Chauvet, de la Godivelle, du Bouchet, de Servière (Puy-de-Dôme) sont des lacs de cratère, aux cuvettes très régulières [1].

Les températures de la Laponie norvégienne. — Dans une récente communication faite à la Société de Géographie de Berlin sur son séjour dans la Laponie norvégienne pendant l'hiver de 1891-1892, le Dr Baschin a particulièrement insisté sur la température du pays. Il a montré que, pendant l'hiver, sur les côtes septentrionales de la Norvège, les températures sont très remarquables, en rapport direct dans chaque endroit avec son éloignement de la mer, et, à l'intérieur du pays, inférieures à celles qu'on a constatées au Groenland occidental sous les mêmes latitudes. La température la plus basse est à Gjesvär, près du cap Nord, de — 2°; à Bossekop, beaucoup plus au S., sur l'Alten Fjord, mais enfoncé de 45 milles à l'intérieur des terres, de — 22°; et à Karosjok, à 125 milles de la côte, de — 60°.

Les travaux topographiques en Russie. — Dans l'Europe des plaines, le gouvernement russe s'occupe avec un zèle extrême de travaux géodésiques et topographiques d'un très grand intérêt. Dans la partie de la Finlande limitée au N. et à l'E. par la mer Blanche, au S.-E. par les rivages septentrionaux des lacs Onéga et Ladoga, à l'O. par le méridien de Pétersbourg, dans le N.-E. de la province d'Arkhangel et dans la partie orientale de celle de Perm, adjacente aux monts Ourals, s'exécutent des travaux topographiques dont nous aurons à enregistrer plus tard les résultats. Des levés topographiques accompagnés de nivellement ont aussi été récemment exécutés en Crimée et ont fait reconnaître que le point culminant de la chaîne des montagnes de la Crimée est le Roman Koch (1 543 mètres) et non le Tchatyr Dagh (1 525 mètres), comme on l'avait cru à tort jusqu'à présent.

Le même pays a été étudié, au point de vue botanique, d'une façon magistrale dans l'ouvrage de M. Aggéenko, paru en 1891, sur la flore de la Crimée, ouvrage dans lequel la description des plantes se trouve précédée d'une excellente et très complète esquisse géographique du pays. Une carte géo-botanique de la Crimée accompagne ce travail, qui forme le tome XXI des *Mémoires de la Société des Naturalistes de Saint-Pétersbourg.*

IV. — AFRIQUE

La colonisation française en Algérie et en Tunisie. — L'établissement d'une colonie de pêcheurs de Lannion dans l'île de Tabarka semble ne devoir pas demeurer un fait isolé. Dès les premiers jours du mois de mars, un groupe de marins de Saint-Malo s'est embarqué à Marseille pour aller pêcher le corail dans les eaux tunisiennes. En outre, une soixantaine de familles de pêcheurs bretons doivent être transportées sur le

1. *Compte rendu de l'Académie des Sciences*, 4 juillet 1892, p. 74-75.

Digitized by Google

littoral algérien avec l'aide de l'administration; elles s'établiront entre Philippeville, Stora et Collo. Enfin des établissements de salaisons ont dû être créés avant la saison d'automne pour les produits de pêche à destination de la métropole.

M. Vuillot dans le pays des Chotts. — Du 6 mars au 6 avril 1892, M. Vuillot a fait une boucle immense autour des chotts algériens et les a traversés en plusieurs points. Il a coupé, en se dirigeant à l'O.-S.-O. d'Achana jusqu'à Bir-el-Aouina, à l'extrémité S.-E. du chott Bedjeloul, une série de chotts dépendant plus ou moins directement du Melrir et dont l'emplacement n'avait été jusqu'alors déterminé que par renseignements. Il a relevé sa route à la boussole et fait d'une manière régulière des observations météorologiques; il a aussi constaté que, la cote d'Achana (+ 5m,05) servant de point de départ, un certain nombre de points compris entre Sif-el-Achana et El-Aouina avaient des altitudes supérieures au niveau de la mer, bien que toute la région eût été placée *a priori* par le commandant Roudaire dans la courbe O.

Explorations sahariennes. — M. Gaston Méry est parti le 15 février d'El-Oued, dans le Souf, pour se rendre chez les Touareg-Azdjer; il s'est avancé jusque par 27°41′ latitude N., à 725 kilomètres au S., par Aïn-Taïba et El-Biodh, dans la vallée des Irharharen, jusqu'auprès de Tebalbalet, c'est-à-dire plus loin sur la route d'Ouargla au Tchad qu'aucun Européen depuis le colonel Flatters. Ses renseignements et le profil en travers de la région des *gassi* qu'il a pris par le 31° latitude confirment les indications fournies précédemment par les membres de la première mission Flatters sur les facilités de construction d'une voie ferrée d'Ouargla à Temassinin. Un levé topographique à la boussole, une carte à 1 : 625 000 résultant de ce levé, des altitudes, des échantillons géologiques, voilà en outre ce qu'a rapporté M. Méry de sa mission [1].

A peu près pendant le même temps (janvier-mars), M. Foureau s'avançait aussi dans le Sahara; le premier des Européens depuis Flatters, il visitait Temassinin et Hassi-Messeguem, le premier il s'avançait aussi loin dans le S. du désert. 41 observations de latitude, autant d'observations de longitude, de très nombreuses observations d'altitude, de température, un levé à la boussole de la route suivie, des observations géologiques, des collections de très nombreux silex taillés constituent le butin de ce voyage [2].

MM. Méry et Foureau sont partis l'un et l'autre de l'Algérie; pour se rendre chez les Maures Trarzas, M. Fabert est parti du Sénégal. Après une infructueuse tentative (août 1891), cet explorateur a pu parcourir la région située au N. de Dagana et faire un itinéraire de 1 250 kilomètres dans des pays qu'avaient auparavant effleurés Panet, Vincent, Bou-el-Moghdad, Soleillet, pays généralement parsemés de collines ondulées, avec des touffes de graminées et d'alfa, mais avec peu d'arbres. Bien que M. Fabert n'ait pas pu atteindre l'Adrar, il a exécuté un voyage important au point de vue géographique, car il a fait connaître d'une façon beaucoup plus précise des points jusqu'ici mal connus; il a mis en évidence, entre autres choses, l'intérêt que présente la vallée du Grand Terg (Terga Kebira), découverte par lui entre l'Harisch et l'Amoukrouz. Cette région très accidentée est la vraie grande route entre le pays d'Afftouth, voisin du Sénégal, et l'Adrar ainsi que le Tagant.

1. *Compte rendu des séances de la Société de Géographie*, 1892, nos 12-13-14, carte.
2. *Compte rendu des séances de la Société de Géographie*, 1892, nos 9-10, avec carte provisoire.

Digitized by Google

Les études de M. Hourst sur le haut Niger. — Le 1er juillet 1892, le lieutenant de vaisseau Hourst a rendu compte à la Société de Géographie de son exploration sur le haut Niger et le Tinkisso en 1889-90. Il a affirmé la navigabilité, pendant cinq mois de l'année, du Niger, de Bamako à Kouroussa, ainsi que de son grand affluent de gauche, le Tinkisso, jusqu'à Toumanéa. Le reste du temps, la navigation fait place à un simple batelage, qui peut d'ailleurs n'être pas sans importance.

M. Hourst, au cours de son voyage, a dressé des cartes à 1 : 500 000 du haut Niger jusqu'à Siguiri et Kouroussa, et du Tinkisso ; il a eu aussi l'occasion de constater la véracité de René Caillé, à l'exactitude duquel il a rendu pleine et entière justice.

Allemands, Anglais et Français en Guinée. — Le nouveau voyage du capitaine Binger dans le Bondoukou et le pays de Kong a consolidé les relations qu'il avait nouées au cours de sa première expédition. A Kong même, l'explorateur s'est séparé du Dr Crozat, qui est parti vers les États de Tiéba pour gagner de là le Sénégal par Bamako et refaire ainsi le précédent itinéraire du capitaine Binger en sens inverse, recueillir des renseignements sur l'expédition Ménard et en rechercher les papiers. Quant à MM. Binger et Marcel Monnier, ils ont gagné le Diammara et placé cette région sous le protectorat français, ce qui est très important, puisque la région du Ba-Oulé est la route la plus directe pour aller de Kong au littoral par la rivière Isi. Ils ont été arrêtés là, à quelques kilomètres d'Isi, par l'hostilité d'un chef et la révolte de leurs porteurs, et ont regagné avec peine le bassin du Comoé[1].

Bien plus complet est l'échec du capitaine allemand Kling dans sa tentative pour aller de Bismarckburg (Togo) au Niger. A travers le Tchaoutjo et le Sougou (de 9°10′ à 9°30′ lat. N.), l'explorateur a atteint le pays mal famé de Barbar, mais il a dû s'en retourner sans avoir atteint Naounde, capitale du chef de brigands Banganna, par 10°15′ lat. environ. Kling s'est alors dirigé vers l'O.-S.-O. sur Salaga et le marché commercial de Kintempo, puis il a regagné la côte, ayant parcouru de vastes territoires jusqu'ici inexplorés, mais sans avoir encore atteint le lieu de la sépulture du Dr L. Wolf, mort au Borgou en 1889.

Au cours d'un voyage dans les pays indépendants et forestiers d'Ondo et d'Ilesha, le gouverneur de Lagos, sir Gilbert T. Carter, a gravi une des collines rocheuses et difficilement accessibles qui parsèment la région. Il a nettement vu de là s'étendre au S.-E. à une distance de 20 milles environ, une belle série de montagnes, aux gradins inférieurs couverts de hautes futaies, aux sommets rocheux s'élevant approximativement de 5 000 à 8 000 pieds. Le missionnaire indigène Philipps a confirmé ce rapport; il n'a pas vu ces montagnes, mais il estime que ce sont probablement celles du pays des Adaourés, situé à 18 milles à peu près du S.-E. d'Ode-Ondo. La principale ville des Adaourés se trouve sur une colline, et il faut des porteurs pour y monter.

Nous rencontrons, dans la même région, un autre explorateur anglais dont les recherches ne sont pas sans mérite : le capitaine H. A. Gallwey, qui a réussi à tracer, lui premier, le cours de la rivière Benin jusqu'à sa source près de Lapoba. Le même voyageur a fait, en décembre dernier, une exploration fort intéressante ; il a suivi des criques qui, en cinq jours, l'ont mené de Benin à Lagos. L'espace qu'il a parcouru est de 160 milles. Les essais antérieurs avaient été faits de Lagos et n'avait abouti qu'à tracer une voie par eau jusqu'à Arogbo.

1. V. les lettres de M. Marcel Monnier dans le *Temps* des 18 août et 22 septembre 1892.

Digitized by Google

Signalons enfin le départ du lieutenant de vaisseau Mizon; il s'est, le 10 août, embarqué à Bordeaux pour retourner dans le pays où il a si énergiquement lutté contre tous les obstacles, pour en continuer l'exploration scientifique, et tâcher de créer, dans le Soudan central et dans les pays que voudrait se réserver la Cie anglaise du Niger, un mouvement commercial français. Il avait, aux dernières nouvelles, commencé à remonter le Niger.

Les Allemands au Cameroun. — Les efforts des Allemands pour relier Baliburg (pays des Bali, dans l'hinterland du Cameroun) au sultanat d'Adamaoua et à la région arrosée par la Bénoué ont complètement échoué. Le lieutenant Ramsay et le Dr Zintgraff ont été, chacun de leur côté, arrêtés par des peuplades hostiles et puissantes, les Baoudengs, les Bafout, et ont dû revenir à la côte.

Les Français au Gabon et au Congo. — Cependant les Français continuent l'étude du pays qu'ils possèdent entre le Congo et les régions immenses de l'intérieur. L'administrateur Berton a exploré les lagunes du Fernan-Vaz, constaté combien les cartes en étaient erronées ou même absolument fantaisistes, et étudié les ressources de la région. M. Maistre (qui a succédé à M. Dybowski revenu en France avec d'importantes collections d'histoire naturelle, [1] grâce auxquelles nous connaîtrons enfin la colonie du Congo français au point de vue scientifique et partant agricole et commercial) a quitté sa base d'opérations, le camp de la Haute-Kémo, située par environ 5°43′ lat. N., pour se diriger vers le bassin du Chary, tandis que M. de Brazza continue à s'avancer prudemment dans le pays sain baigné par les affluents supérieurs de la Sangha, et noue d'excellentes relations avec les indigènes, même musulmans [1].

Les Belges dans le bassin du Congo. — Ainsi les Français progressent lentement, mais sûrement; leurs émules dans le bassin du Congo, les Belges, dont les explorations avaient jusqu'alors été si heureuses, dont une nouvelle expédition, celle du capitaine Bia, était bien arrivée à Msiri le 30 janvier 1892, viennent d'éprouver en plein cœur de l'Afrique un véritable désastre. Une partie des membres de la mission Hodister, qui devait agir sur le Lomani et dans les régions qui s'étendent à l'E. vers le lac Tanganyka (Katanga, etc.), ont été massacrés par les Arabes sur les bords du Loualaba et du Lomani; les factoreries ont été pillées et dévastées, et il semble que toute la partie orientale de l'État libre du Congo soit soulevée. Le mouvement insurrectionnel doit être parti des bords du lac Tanganyka où sont les expéditions anti-esclavagistes des capitaines Joubert et Jacques; les bandes hostiles du chef arabe avec qui le capitaine Jacques avait déjà été en contact auront envahi la région de Nyangoué et révolté tout le pays [2].

Cette révolte, qui a pour points extrêmes, à l'heure actuelle, les rives du Tanganyka, Riba-Riba, sur le Loualab [3] Faki, sur le Lomami, Lousambo, sur le Sankourou, s'étendra-t-elle davantage? Aux dernières nouvelles, le pays environnant les Falls était encore tranquille; mais on signalait une révolte des indigènes du Lounda, qui y retenait bloqué M. Georges Grenfell.

1. Cf., sur son dernier envoi au Muséum, le *Bulletin du Comité de l'Afrique française*, juillet 1892, p. 7-8. — V. aussi Stan. Meunier : *Aperçu sur la constitution géologique des régions situées entre Bembé et le pic Crampel* (*C. R. Acad. Sc.*, 11 juillet 1892, p. 144-146).

2. Consulter, pour les expéditions françaises au N. de l'Ogooué et du Congo, la carte toute récente de la *Région entre le Congo et le lac Tchad* (*Année cartographique*, 2e supp., 1892, pl. 2).

3. *Mouvement géographique*, 14 août 1892; cf. les nos des 21 août et 18 septembre 1892. On trouvera, dans le no du 4 septembre (p. 87) une carte du territoire occupé par les bandes arabes soulevées.

Digitized by Google

Nouvelles études sur la région du Zambèze. — M. Lionel Dècle, qui étudie en même temps que M. Foa, mais indépendamment de lui, la région du Zambèze, a fait un séjour à Palapye, et y a recueilli de précieux renseignements sur les mœurs et les coutumes des Amantabélés (c'est le nom original des Matabélés, tribu originaire du Zoulouland). Il est ensuite revenu à Tati (Matabeleland), puis à Tully, en étudiant le pays et ses populations. Son voyage dans le centre de l'Afrique a duré quatorze mois.

Des recherches telles que celles de M. Dècle seront beaucoup plus faciles lorsque sera construite la voie ferrée de 300 kilomètres environ qui doit mettre en communication le Manicaland avec l'océan Indien. Cette ligne partira d'un point accessible aux grands navires de commerce, situé sur le Pongoué, vis-à-vis d'Inyamboyo, à environ 20 kilomètres de l'embouchure, et aboutira à Massikessi; elle sera très probablement terminée en 1893.

Le commandant de Lannoy de Bissy a mis dernièrement en lumière une découverte faite sur la rive gauche du Zambèze par le P. Mercui, un des missionnaires envoyés par le cardinal Lavigerie pour fonder une mission catholique à Mponda, au S. du lac Nyassa, sur le Chiré. Les lettres du P. Mercui font connaître une nouvelle rivière, la Louala ou Loualoua, affluent du Quouquoua, qui prend sa source au S. du massif des monts Milandji pour couler vers le S. parallèlement à la rivière Moungounzi [1].

Les explorateurs européens dans l'Afrique orientale. — Le pays situé au N. de la région du Zambèze devient chaque jour mieux connu. Dans les derniers mois, trois expéditions ont quitté la côte de l'océan Indien et sont parvenues au lac Victoria en suivant trois itinéraires distincts. M. O. Baumann s'est rendu de Tanga au lac Mandjara et au Victoria Nyanza; le lieutenant Hermann a gagné le lac par Msaloula; le baron von Fischer, mort depuis, est, par Ousongo, arrivé en mai à Boukoumbi, sur la côte méridionale du lac. Ajoutons-y l'itinéraire suivi précédemment par Emin et le Dr Stuhlmann. De ces multiples reconnaissances sortira une carte plus précise de la région traversée par ces différentes expéditions.

Le Dr Baumann a, pour sa part, fait de très intéressantes découvertes: après avoir exploré le lac Mandjara, large de 30 kilom. en moyenne et long de 120, il a découvert près de Gorongo, à l'O. du lac Natron, un petit lac salé, le lac Gorongo, puis un peu plus loin (mars 1892) une énorme nappe d'eau, le lac Eiasi, qui était jusqu'ici totalement inconnue. Il a longé la partie septentrionale de ce lac, long de plus de 150 kilom., sans en jamais apercevoir l'extrémité méridionale; il estime que sa largeur varie dans la partie N. de 30 à 50 kilom. Une rivière considérable, peut-être l'Ouembéré, se jette dans ce lac, dont les Masaï, dans leurs expéditions guerrières, longent souvent la partie orientale. Ensuite le Dr Baumann a encore découvert un petit lac salé, le Lgarria, puis, arrivé sur les bords du Victoria, il a constaté que la profondeur des eaux, sur presque tous les points, jusqu'à une distance de près de 2 kilom., varie entre 1 et 2 m. seulement. Ce sont là des données précieuses et extrêmement nouvelles.

Un peu plus au N. encore, entre Monbaz et le Kilimandjaro, ont récemment agi plusieurs voyageurs. Mme May French Sheldon a traversé le pays des Masaï jusqu'au pied du Kilimandjaro, et visité le lac Ciala, que G. Thomson avait déclaré inaccessible; ce lac serait, à l'en croire, un ancien cratère. Encore un nom, que celui de Mme French Sheldon, à ajouter à la liste de voyageuses que Mme Dronsart a récemment dressée dans le *Correspondant* [2]. —

1. *Voyage du R. P. Mercui, des missionnaires d'Alger, de Quilimane au lac Nyassa et retour*, 1889-1890, *d'après les lettres du R. P.*, avec une carte itinéraire (Épinal, 1892).
2. Cf. l'article *Voyageuses*. (*Correspondant* des 10 et 25 avril, 10 mai 1892.)

Digitized by Google

Le P. Le Roy, un missionnaire du Saint-Esprit, a escaladé le Kilimandjaro jusqu'à une hauteur de près de 5 000 mètres et étudié, outre les Masaï et les Ouatchaga, les autochtones du pays, les Ouatoua, sur les bords de la Tana et du Sabaki. – Le Dr Stewart a reconnu un autre coin du même pays, descendu une partie de la rivière Tsavo jusqu'à son confluent avec le Sabaki, et a ensuite suivi l'Athi jusqu'au fleuve Kibouezi. — Enfin le capitaine anglais F. G. Dundas a exploré la Tana jusqu'au mont Kenia et a reconnu que ce « Nil en miniature », suivant une expression de M. Gedge, est navigable sur une longueur de plus de 580 kilomètres[1].

En ce qui concerne la contrée située auprès des grands lacs, il faut signaler non pas tant l'arrivée d'Emin à Boukoba, sur la rive occidentale du Victoria Nyanza, que les découvertes faites par le capitaine Lugard. Dans le Singo, pays riche au double point de vue des ressources naturelles et du sol, qui fait partie de l'Ounyoro, le capitaine Lugard a découvert un petit lac d'environ 7 milles sur 5, le lac Isolt; il s'est aussi assuré que le Mouerango est simplement un tributaire du Mouanja, qui coule dans le Kafour. Ce ne sont que de petites découvertes, mais elles augmentent et précisent nos connaissances sur une région qui nous est encore assez mal connue.

Reconnaissance du territoire d'Érythrée. — Le Dr Schweinfurth est revenu récemment d'une exploration botanique entreprise surtout dans la province Okule-Kusai; il en a rapporté de riches collections botaniques et anthropologiques. — Vers l'Abyssinie s'est dirigée, il y a quelques mois, une expédition russe sous la direction du Dr Jelisseief pour en étudier les parties intérieures encore inexplorées. — Une autre expédition russe, celle de M. Machkoff, est arrivée à Ankober; elle est ensuite revenue aux environs d'Obok.

Mentionnons enfin que la Société africaine d'Italie songe à envoyer une mission dans la vallée du Goualima, pour explorer scientifiquement cette partie peu connue du pays des Afar et la route d'Assab au Lasta.

Les Français à Madagascar. — Signalons le départ pour Madagascar de M. Émile Gautier, qui est chargé d'une mission du ministère de l'Instruction publique en vue d'une étude géographique de la côte O. de l'île et de la plaine sakalave. Nous souhaitons au jeune explorateur plus heureuse fortune qu'au regretté Douliot, mort récemment après avoir quitté une terre qu'il avait (les lecteurs des *Annales* se le rappellent) contribué à faire mieux connaître.

Plus heureux que M. Douliot, un ingénieur hydrographe, M. Driancourt, a pu rentrer en France après avoir établi sur place une carte de la côte occidentale de Madagascar.

Au N. de l'île, par 12° lat. S. et 45° long. E., à mi-route des Comores et de Diego-Suarez, la France vient d'occuper un point stratégique important, les îles Glorieuses, ainsi que, bien plus au S. et plus à l'E., les îles Saint-Paul et Amsterdam.

M. Alluaut aux îles Seychelles. — Chargé d'une mission aux Seychelles par le ministère de l'Instruction publique, M. Charles Alluaut a visité en détail Mahé, la plus grande île de l'archipel, et en a trouvé la faune terrestre d'une pauvreté qui contraste avec sa végétation luxuriante et l'abondance de l'eau douce. Après avoir exploré les petites îles de Praslin, la Digue, etc., il est rentré en France et y a rapporté d'intéressantes collections d'histoire naturelle.

1. *A recent exploration, under captain F. G. Dundas, up the river Tana to mount Kenia*, par Ernest Gedge (*Proceedings of the R. Geog. Soc.*, août 1892, p. 513-530, carte).

Digitized by Google

V. — ASIE.

Études sur le Caucase. — Pendant l'été de 1892 ont été exécutées dans le Caucase, sur l'initiative du ministère des Domaines, différentes explorations intéressantes. On a commencé l'étude des sources minérales du Caucase central et occidental; on a continué l'exploration géologique systématique du gouvernement de Tiflis, surtout des vallées de l'Iora et de l'Alazan et de leurs ressources minérales; enfin on a complété l'exploration de la côte de la région du naphte sur la Caspienne et commencé à reconnaître les gisements de nickel du Daghestan.

M. K.-N. Rossikof a rendu compte à la Société de géographie de Tiflis des recherches qu'il a exécutées sur les glaciers du Caucase pendant dix ans (1882-1892); il a spécialement étudié la région très élevée comprise entre l'Adaï-Khokh et le Kazbek et a fait connaître le massif glaciaire de Tziti (plus de 20 kilom. carr. de superficie) et le cirque du même nom, dont la cuvette offre des particularités intéressantes.

Les mouvements des glaciers au Caucase. — M. Rossikof, s'est aussi occupé des mouvements des glaciers; il affirme que, dans cette partie latérale du Caucase qu'il a étudiée, les glaciers diminuent d'une manière très sensible. — M. de Déchy est moins affirmatif; s'il a constaté pendant ses voyages un recul du glacier Cef de l'Adaï-Khokh (1885 et 1886), il a vu dans la haute vallée du Baksan le glacier Asaou avancer tandis que le glacier Terskol reculait un peu; enfin, en Souanétie, auprès de Tetnoul, dans la vallée de l'Ingour, il a trouvé que de 1885 à 1887 le glacier Adish s'était beaucoup avancé [1]. — Il serait intéressant de connaître à quels résultats est arrivé M. Jukof, qui a aussi mesuré plusieurs glaciers du Caucase.

L'Oxus et les lacs de Sary-Kamych. — M. Konshin, qui a passé cinq ans (1881-1886) dans les plaines aralo-caspiennes, a fait connaître à la Société de géographie de Tiflis son opinion sur la question de l'Ouzboï. Pour lui, l'Oxus n'a jamais emprunté à aucune époque le lit de l'Ouzboï, mais il se déversait dans les lacs de Sary-Kamych. Les faits géologiques qu'a constatés M. Konshin, les levés topographiques exécutés dans le pays montrent que le groupe du Sary-Kamych était à une époque géologique récente un vaste delta de fleuve, séparé du bassin de la Caspienne par un pli de terrain; lors d'inondations exceptionnelles seulement une partie des eaux s'en allait par quelque décharge, par l'Ouzboï probablement, dans la mer Caspienne.

Récentes explorations sur le plateau de l'Iran. — Les Russes ne se bornent pas à étudier les ressources de leurs possessions asiatiques, comme des ingénieurs le font en Turkménie, où ils recherchent des sources de naphte et des dépôts de soufre, comme nous les voyons le faire au Caucase; ils poussent encore des reconnaissances sur les territoires voisins. C'est ainsi que les frères Groum Grjimaïlo vont bientôt explorer la partie N.-E. de la Mongolie, que d'un autre côté, M. Katanov a, en 1891, étudié le Tian-Chan entre Ouroumtsi, Barkoul et Hami, qu'ailleurs encore ont agi MM. Leontiev et Patrin. Ils ont quitté en octobre 1891 Djoulfa, le dernier poste russe sur la frontière russo-persane, puis par Tauris, Téhéran et le Baloutchistan, ils ont gagné la frontière de l'Inde; ils ont ensuite descendu l'Indus jusqu'à la mer.

Dans la partie méridionale du plateau de l'Iran, une exploration intéres-

1. *On observations of glacier movements* (*Proceedings of the R. Geographical Society*, juillet 1892, p. 455-457).

Digitized by Google

sante a été exécutée au mois de février 1891 par sir R. Sandeman, agent britannique dans le Baloutchistan. Par Béla, il s'est rendu de Karatchi au Pandjgour, afin d'étudier la situation politique et commerciale du pays. Il a trouvé la contrée plus fertile qu'il ne s'y attendait et est revenu par Kedj à la côte. — A peu près à la même époque, en 1890-1891, a été dressée une carte triangulée de près de 22 000 milles carrés du pays traversé par la frontière perso-baloutchie; on ne possédait auparavant que de très maigres informations sur cette région.

Une voie commerciale nouvelle entre l'Inde et la Perse. — Aux deux routes déjà suivies par le commerce de l'Inde en Perse, partant : l'une de Kouatah, station terminus actuelle du chemin de fer de l'Indus dans le Baloutchistan, pour aboutir à Méched (Khorassan), après avoir traversé l'Afghanistan par Kandahar et Hérat, du S.-E. au N.-O.; — l'autre des ports de l'Inde pour gagner par mer Bender Abbas sur le détroit d'Ormus, puis, à dos de chameau, la ville de Méched, il semble qu'il faille dès maintenant ajouter une nouvelle route, que les marchandises commencent à fréquenter. Cette voie commerciale, qui passe par le Baloutchistan et le Séïstan, mène à Méched en 40 jours environ. Elle est moins directe que celle de Kandahar-Hérat; mais elle lui semble préférable et paraît devoir être adoptée par le commerce.

Les Anglais dans l'Afghanistan. — Au N.-O. de l'Inde, de nouveaux *Livres Bleus* ont fourni quelques renseignements sur des explorations dirigées précédemment par des officiers anglais dans l'Afghanistan Au début de 1891, une campagne faite dans les pays montagneux de Lalpoura et de Naouagi a fourni, surtout sur les montagnes Noires, de bons documents topographiques qui ont été utilisés dans une carte au 1 : 250 000 publiée dans le *Livre Bleu* C. 5361. — En avril et en mai de la même année, deux tribus des farouches Afridis, les Orakzaï et les Miranzaï, ont été le but d'une autre campagne anglaise; sir W. Lockhart, qui dirigeait cette expédition, a fait lever la carte de la vallée de la Kourmana.

Le voyage de M. Dauvergne dans l'Asie centrale. — Plus au N. le colonel russe Ianov a recommencé à diriger des recherches topographiques et ethnographiques dans le Pamir, où opère aussi, depuis le mois de juin, une expédition que commande le capitaine Bachevski, chargée de compléter l'œuvre du capitaine Grombchevski.

M. Dauvergne, qui a exécuté pendant le deuxième semestre 1889 un intéressant voyage à peu près dans la même région, aux bas Kouen-Loun et aux sources de l'Oxus, vient d'en publier les résultats [1]. Il a constaté qu'il existait une seconde chaîne parallèle à la grande chaîne des Kouen-Loun sur les versants N. faisant face à la Kachgarie; que les sources de l'Oxus sont par environ 73° long. E. Paris et par 37° 10′ lat. N., et non pas au Gaz Koul; en outre, que les eaux de ce fleuve sortent des grands glaciers de l'Hindou-Kouch, au N.-O. du col de Kilik. On trouvera nombre d'autres rectifications ou constatations intéressantes dans le travail de M. Dauvergne.

M. Conway dans le Karakoroum. — Dans la région voisine, un peu plus méridionale, des monts Karakoroum, opère l'alpiniste Conway, qui veut en explorer les hauts pics et les glaciers. De Gilgit, il a remonté la vallée qui se termine par le Rakapochi, pic haut de 7 800 mètres, et par d'autres sommets appartenant à un massif montagneux possédant jusqu'à 310 kilomètres carrés de glaciers, paraît-il. Malgré un temps épouvantable, plusieurs pics ont été gravis, dont l'un haut de 4 575 mètres, l'autre de 5 185 mètres,

1. *Exploration dans l'Asie centrale* (*Bull. Soc. Géog.*, 1er trimestre 1892, p. 5-40, carte).

Digitized by Google

et les glaciers de la vallée de Bagrot, qui descendent jusque vers 2 750 et même 2 450 mètres, ont été étudiés. Ce sont de vastes glaciers, en surplomb dans leur partie supérieure; au-dessous on trouve de grandes cascades gelées. M. Conway a réuni des matériaux pour la construction d'une carte géologique du pays, a fait de nombreuses observations et pris des photographies. De Gilgit il s'est rendu à Nagar, dont il a étudié le district, puis a franchi le glacier Hispar, la passe Noushik et le glacier Biafo, et a gagné Askoley.

Voyage de M. Archer dans les États Shans. — Une commission de délimitation anglo-siamoise avait, en 1889, opéré sur la partie de la frontière de la Birmanie et du Siam comprise entre les 95° et 97° long. E. Paris, mais avait cessé ses travaux à Mong-Hung; M. J. W. Archer, consul anglais à Xieng-Maï (Siam), a continué en 1890, à la tête d'une nouvelle commission, les travaux jusqu'à Muang-Sin, tout près du Mékong; de là, il a seul gagné Louang-Prabang par les vallées du Nam-La et du Nam-Ou et par le pays des Muongs, puis a suivi le Mékong même jusqu'à Xieng-Kang, où le fleuve prend la direction de l'E.; la vallée du Mé-nam-Sak l'a ensuite ramené à Bangkok. Le rapport de M. Archer a été récemment publié dans les *Parliamentary Papers;* il fournit de nombreux et intéressants détails sur les habitants, le commerce, l'agriculture, etc., des pays qu'a traversés le consul anglais [1].

Une exploration anglaise dans le Pahang. — M. H. N. Ridley a publié la relation de son voyage dans le district de Tahan, au S.-E. de la péninsule malaise [2]. Le but qu'il se proposait était, d'atteindre le Gounong Tahan, la plus haute montagne de la presqu'île (plus de 3 600 mètres?) située, au dire des indigènes, à l'intérieur du Pahang. On remonta donc le Pahang, puis le Tahan, et de collines situées près du fleuve, on vit à deux reprises différentes le Gounong Tahan, à 40 milles environ à l'O.; mais on fut obligé de regagner la côte sans avoir pu l'atteindre. Une carte, une collection de 2 000 plantes, des collections zoologiques, voilà les résultats de cette expédition, qu'on se propose de recommencer.

Études nouvelles sur les îles de la Sonde. — Aux prétentions d'un voyageur français à Sumatra, M. J. Claine, qui, s'étant rendu de Deli au plateau Toba dans la tribu des Karo-Bataks, s'est dit le premier explorateur de ce territoire, M. J. C. Westenberg, contrôleur à Médan, a répondu par un exposé historique très intéressant. Il a montré que M. Claine avait eu au moins une douzaine de prédécesseurs sur le plateau Toba, raconte l'expédition qu'il avait lui-même dirigée et à laquelle s'était joint le voyageur français, enfin fait une critique sévère de son inexpérience et de ses exagérations [3].

Un autre fonctionnaire hollandais, M. G. C. Quarles van Ufford, a publié récemment une étude très complète sur la petite île volcanique de Bavian ou Bawean, située au large dans la mer de Java, entourée d'écueils et de bancs corallifères qui en rendent l'abord dangereux. Sa monographie est accompagnée d'une carte au 1 : 100 000, qu'il a dressée d'après les relevés exécutés par lui-même dans la seconde moitié de 1888 [4]. Le digne pendant de ce travail est l'excellent article que M. Wichmann a publié dans les *Petermann's Mitte-*

1. On en trouvera un bon résumé dans un des derniers *Mouvements Géographiques* de M. Delavaud (*R. de Géog.*, juin 1892, p. 438-442).

2. *Expedition to the Tahan district, Pahang, Malay Peninsula* (*Proceedings of the R. Geog. Soc.*, août 1892, p. 533-540, carte).

3. *Tijdschr. v. h. k. Ned. Aardrijksk.-Genoot. Amsterdam*, 1892, n° 1.

4. *Tijdschr. v. h. k. Ned. Aardrijksk.-Genoot. Amsterdam*, 1892, n° 1.

Digitized by Google

lungen sur l'île de Roti[1], article accompagné, lui aussi, d'une carte (échelle 1 : 500 000).

Explorations à Bornéo. — M. Hose, résident au royaume de Sarawak, a récemment exploré le fleuve Baram et fait l'ascension d'une des cimes de la chaîne qui traverse cette partie de l'île, le mont Doulit, dont il a déterminé l'altitude à 1 524 mètres. Au point de vue zoologique surtout, les collections qu'il a formées au cours de son voyage sont intéressantes.

De l'autre côté de l'île a agi M. Macdonald Cameron, dont la dernière *Chronique* se bornait à mentionner l'expédition; on sait aujourd'hui que le voyageur a remonté le cours du Mahakam, fleuve qui pénètre très profondément à l'intérieur de Bornéo, et s'est arrêté à peu de distance du point où Müller a trouvé la mort au début du siècle.

Mentionnons, à propos de Bornéo, une importante étude publiée par le Dr F.-H. Hatch dans le n° 2 (vol. 1) de *Natural Science* sur les caractères physiques et la géologie de cette grande île.

L'éruption volcanique de l'île Sangi. — A l'E. de Bornéo, entre Mindanao et Célèbes, sont situées les îles Sangir ou Sangi, possessions hollandaises; l'île la plus considérable du groupe, l'île Sangi, à mi-route entre l'extrémité méridionale de Mindanao et la pointe septentrionale de Célèbes, marque en quelque sorte la frontière entre l'archipel des Philippines et celui des îlots groupés autour de Célèbes et faisant partie de l'Insulinde néerlandaise. Le volcan qui la domine, l'Avouh Tarouna ou Gounong-Abou, s'élève près de Tarouna, la capitale; c'est un volcan qui s'est déjà fait connaître par plusieurs éruptions redoutables. En 1711, une éruption formidable a entraîné la mort de milliers de personnes; en 1812, en 1856, il en a été de même; peut-être l'éruption de 1883 a-t-elle été le contre-coup de la terrible catastrophe du Krakatau. Tout récemment (juin 1892), une éruption de l'Abou a anéanti la partie N.-O. de l'île, causé la mort de 2 000 individus et couvert la mer, à bien des milles à la ronde, de débris volcaniques flottants.

VI. — OCÉANIE

La flore de la Nouvelle-Guinée. — Le Dr O. Warbourg a présenté le 6 février dernier à la Société de Géographie de Berlin une étude de grande valeur sur la flore de la Nouvelle-Guinée. On connaît environ 2 000 plantes de cette grande île, mais on en connaîtra un jour, semble-t-il, au moins trois fois autant. Au point de vue botanique, cette terre, dont l'âge doit être très ancien (le grand nombre des genres et des espèces indigènes le prouve), est une des parties les plus intéressantes et les plus belles du globe; elle a fourni en grande abondance des plantes nouvelles très remarquables. Les variétés de palmiers sont particulièrement nombreuses; des espèces locales se rencontrent presque dans chaque district. — On a supposé qu'il existait des rapports entre la flore de l'Australie septentrionale et de la Nouvelle-Guinée; rien, sauf les savanes des bords de la rivière Fly, ne confirmerait cette hypothèse; la flore caractéristique de l'Australie serait étrangère, pour ainsi dire, à la grande île située plus au nord, et il n'y aurait pas lieu de supposer que la Nouvelle-Guinée ait été habitée à une époque quelconque par des espèces australiennes.

Le Dr Montague chez les Fugères. — Les journaux géographiques ont récemment résumé une série d'observations qui ont été faites dans différentes partie de la Nouvelle-Guinée. Parmi elles, celles qu'on doit au Dr Montague présentent un réel intérêt; ce missionnaire avait fondé une station sur

1. 1892, n° 5, p. 97-103.

Digitized by Google

le Morehead, un petit fleuve, découvert il y a deux ans par M. Macgregor, qui prend sa source dans la Nouvelle-Guinée hollandaise, à peu de distance de la frontière. Il fut fait prisonnier par les Fugères, en avril 1891, et resta trois mois à 80 kilomètres de sa station, en territoire hollandais, au milieu de ces sauvages qui sont encore à l'âge de pierre et qu'on n'avait pas étudiés jusqu'ici [1].

Exploration du Gogol. — Sur la partie allemande de la Nouvelle-Guinée, le Dr Lauterbach a augmenté nos connaissances au cours d'un voyage exécuté d'octobre à décembre 1890. Ce botaniste a exploré la plaine du Gogol, le fleuve le plus important qui se jette dans la baie de l'Astrolabe; il a remonté ce cours d'eau jusqu'à 70 kilomètres environ de son embouchure, et l'a trouvé navigable dans sa partie inférieure pour les bâtiments de 1 mètre de tirant d'eau; mais il n'a pas pu atteindre la région des sources, qui paraît être dans un haut massif montagneux situé au loin, dans la direction du Nord-Ouest. La plaine que le Dr Lauterbach a parcourue est généralement couverte d'épaisses forêts vierges; le sol en est fertile.

Les voyages de sir William Macgregor dans la Nouvelle-Guinée britannique. — L'administrateur de la Nouvelle-Guinée britannique, sir William Macgregor, poursuit avec persévérance ses explorations en territoire anglais, et apporte chaque année de précieuses contributions à la connaissance de cette partie de la grande île. Pendant l'été de 1891, il a visité les groupes d'Entrecasteaux et Trobriand, situés au sud-est de la Nouvelle-Guinée, au nord de sa péninsule terminale. Il a débuté par explorer, dans l'île Fergusson, la grande masse montagneuse de l'Edagouaba, dont les schistes micacés forment la majeure partie du sud de l'île; les sommets, s'élevant à 1 200 et 1 500 mètres, sont très boisés; jusque sur les cimes les plus hautes, on trouve fréquemment les pins et les palmiers. Avec les formations schisteuses alternent les collines volcaniques, qui dominent dans l'angle sud-ouest de l'île et culminent au Naouaouara, haut de 550 à 600 mètres; dans l'angle nord-ouest, c'est le grand massif du Koubioia, qui atteint des altitudes variant entre 900 et 1 200 mètres, sur les contreforts méridionaux duquel habite jusqu'à la hauteur de 500 mètres, une nombreuse population. M. Macgregor a ensuite étudié les îles basses, coralliennes, d'Ilamou, de Bagiagia et la partie méridionale de l'île de Nouama; puis il a exploré l'archipel Trobriand, plus septentrional que les îles d'Entrecasteaux, peuplé d'environ 15 000 habitants divisés en tribus, supérieurs, à beaucoup d'égards, aux natifs des environs de la baie Collingwood (côte nord-est de la Nouvelle-Guinée anglaise), industrieux, parlant tous la même langue et appartenant à un même peuple. Une série de petites îles est groupée autour de la principale, Kiriouina, qui peut devenir, pense sir William Macgregor, un centre commercial important [2].

L'administrateur a continué à étudier l'extrémité orientale de la Nouvelle-Guinée britannique en visitant les tribus des Bouhoutou, qui vivent dans la chaîne de montagnes culminant au mont Gougousara (mont Nuageux), et des Ouari, ainsi que d'autres tribus également voisines de la baie de l'Orangerie. Un peu plus tard (janvier 1892), il a exploré quelques îles remarquables, qui sont presque certainement d'anciens atolls élevés par un soulèvement horizontal constant : Kitava ou Novaou, Kouaiaouata, Gaoua, Ioua. Ces îlots ressemblent aux récifs surélevés des îles Salomon; aussi peut-être faut-il étendre jusqu'aux îlots qui bordent la Nouvelle-Guinée l'aire de cet exhaussement post-tertiaire dont le Dr Guppy a démontré l'existence pour les îles Salomon [3].

1. *Tijdschrift v. h. k. Ned. Aardrijksh.-Genoot Amsterdam*, 1892, p. 506-512; cf. l'article du Dr Meyners d'Estrey dans la *R. de Géog.*, juin 1892, p. 421-425.
2. *Proceedings of the R. Geog. Society*, mai 1892, p. 327-328.
3. *Proceedings of the R. Geog. Society*, juin 1892, p. 414-415.

Digitized by Google

Les tremblements de terre à la Nouvelle-Zélande. — Pendant que M. Cussen rédigeait sur les monts Tongariro un rapport qui forme l'appendice n° 3 du *Report of the Survey Department for the year* 1890-91, M. Hogben faisait le relevé des sismes observés à la Nouvelle-Zélande de 1848 à 1890. Il a compté 775 chocs distincts, abstraction faite des 70 ou 80 qui accompagnèrent l'éruption du Taraouera. Le centre de plus grande fréquence est aux environs du détroit de Cook; quant aux extrémités septentrionale et méridionale des deux îles, elles sont peu troublées ou contiennent seulement des centres locaux, dont les ébranlements ne s'étendent pas très loin de leur lieu d'origine. Les sismes de la Nouvelle-Zélande sont (le travail de M. Hogben le prouve) très nombreux, mais ils sont généralement faibles; trois d'entre eux seulement ont été qualifiés de forts par M. Hogben.

Études polynésiennes. — De la Nouvelle-Zélande, comme de l'Australie, de la Malaisie et de la Polynésie proprement dites, doit s'occuper la *Polynesian Society* qui vient de se fonder en Océanie pour recueillir des documents sur ces différents pays et publier dans son bulletin des études sur leur ethnographie, leur anthropologie, leur linguistique. Ce sont là les sujets étudiés par M. le lieutenant de vaisseau Vedel, qui, pendant sept ans passés en Océanie, s'est attaché à recueillir les traditions des Polynésiens avant qu'elles aient entièrement disparu. Il a acquis la conviction que « la race Maorie devait occuper une partie de l'Insulinde il y a plus de 600 ans; elle y était divisée en grandes tribus parlant la même langue, mais avec des différences de consonances [1] ».

VII. — AMÉRIQUE

Études nouvelles sur l'Alaska. — Les premiers mois de l'année 1892 ont vu paraître un certain nombre de travaux sur le territoire d'Alaska. Deux d'entre eux résument des explorations récentes. Dans les *Petermann's Mitteilungen* [2], M. Lindenkohl a fait connaître les résultats des observations de MM. Mac Grath et Turner, qui ont séjourné deux ans dans l'intérieur du pays (été 1889-été 1891) pour déterminer les points par lesquels le méridien de 141° long. O. Greenw. (143°20'14" long. O. Par)., qui forme la limite occidentale des possessions anglaises, coupe les cours des rivières Youkon et Porc-Epic. Grâce à ces explorateurs, on a acquis quelques notions sur des parties de l'Alaska jusqu'ici totalement inconnues, sur la partie, par exemple, comprise entre la rivière Porc-Epic et l'océan Glacial Arctique.

Plus au S. ont agi, en 1891, le lieutenant Schwatka et le géologue Charles Villard Hayes; ils ont d'abord remonté le Tahkou pendant 80 milles, puis par le cañon de cette rivière et par de larges vallées hautes de 1 500 mètres, ils ont gagné la région d'Aklen, couverte de lacs; de là, par le lac Aklen et la rivière Teslin, ils sont parvenus au fort Selkirk, situé au confluent du Lewes et du Pelly, et se sont dirigés à travers un grand plateau vers le mont Saint-Elie, d'où ils ont atteint la rivière de Cuivre. C'est en cinq jours que les explorateurs ont traversé l'énorme massif du Saint-Elie, dont le relevé n'a pas encore été fait; aussi l'orographie n'en est-elle pas encore absolument déterminée, pas plus d'ailleurs que celle de toute la région. Suivant M. Hayes [3], la chaîne du

1. *Compte rendu des séances de la Société de Géographie*, 1892, n° 7, p. 173-175; n°s 9-10, p. 215-217.

2. *Das Gebiet des Jukon Flusses in Alaska und seine Bewohner* (*Mitteil.*, 1892, n° 6, p. 134-139, carte).

3. *National Geographic Magazine*, 15 mai 1892.

Digitized by Google

Saint-Elie semble avoir été produite par un soulèvement distinct de celui qui a produit la chaîne côtière, et plus récent. A l'E. s'étend un plateau bien marqué, haut de 1 500 mètres entre le lac Aklen et Tahkou, coupé par des vallées profondes de 600 à 750 mètres au-dessous du niveau général du plateau, tandis que des élévations variant entre 200 et 350 mètres d'altitude se dressent au-dessus. La surface en est donc irrégulière; mais il n'existe en cet endroit aucune chaîne de pics ou de hauteurs bien définie. Dans toute la région qu'ils ont parcourue, les voyageurs ont trouvé, à un pied de profondeur, une couche de cendres d'épaisseur variable, témoignage manifeste d'anciens phénomènes volcaniques dans le massif du Saint-Elie. La végétation, assez chétive dans le pays arrosé par la rivière de Cuivre, est encore un peu maigre sur les bords de la rivière Blanche, où cependant la végétation forestière est plus développée. Notons enfin que les voyageurs ont enregistré, à une latitude si septentrionale, la température de 87° Fah., soit un peu plus de 30° C.

Ils se sont aussi occupés d'études sur les glaciers, et ont noté que les glaciers orientés vers le nord étaient moins étendus que ceux dont l'orientation était méridionale. D'autres observateurs ont récemment publié, sur les glaciers de l'Alaska, des renseignements bien plus complets; tel M. Harry Fielding Reid, qui a écrit une sorte de monographie du glacier Muir, qui couvre sur la côte du Pacifique, entre Sitka et le Saint-Elie, une superficie de 350 milles carrés, et dont le mouvement au centre est, en été, de 2m,135 par jour [1]. Tel est surtout M. Israël C. Russell, qui a publié un article très important sur l'ensemble des glaciers du Saint-Elie [2].

A 600 mètres environ au-dessus du niveau de la mer commencent les neiges, et des vastes champs neigeux qui s'étendent plus haut descendent des centaines de glaciers au type alpestre, dont le plus considérable est le glacier Seward, long de 50 milles et large de 3 dans sa partie la plus étroite. Tous ces glaciers s'unissent en un immense glacier inférieur, le Malaspina, qui constitue un plateau à peu près horizontal d'environ 50 mètres d'altitude et de 1 500 milles carrés de superficie. Si le centre est dépourvu de moraines, les glaciers tributaires du N. en possèdent et le rebord méridional est couvert de débris morainiques. Une de ses trois branches, celle qui se dirige vers le S. (les deux autres vont, l'une vers l'E., l'autre vers le S.-O.), se termine sur la mer en magnifiques falaises de glaces et fournit le seul exemple qu'on trouve dans l'Alaska d'un glacier aboutissant à la mer libre.

Ascensions dans la sierra Nevada de Californie. — M. H. Dyer a entrepris d'explorer il y a plus d'un an (juin 1891) la région alpestre comprise dans la sierra Nevada entre l'Yosemite, la passe Walker au S. et la passe Sonora au N. Après s'être introduit par la King's River dans les grandes montagnes de la Sierra, avoir vainement tenté de gravir les monts Goddard et Palisades (4 270 mètres environ), il parvint à escalader un sommet haut approximativement de 4 155 mètres, auquel fut donné le nom de pic de l'Université. Puis, par la vallée de la rivière Owen, il gagna le lac Mono et parvint ensuite à la vallée de l'Yosemite.

Dénudation des îles de la côte californienne. — Le Dr Gordin Yates a mis en lumière un curieux exemple de dénudation du sol dû en partie à des causes météorologiques. On sait que les vents d'été prédominants en Californie sont ceux du N.-O.; ces vents, qui balayent rapidement les îles de San Miguel, Santa Rosa et les autres îles de ce groupe des Channel Islands que sépare de la côte californienne l'étroit canal de Santa Barbara, sont devenus, depuis l'occupation de l'archipel par l'homme civilisé, des agents

1. *Studies of Muir Glacier, Alaska* (*National Geographic Magazine*, 21 mars 1892).
2. *American Journal of Science*, mars 1892.

Digitized by Google

d'érosion très puissants. L'homme a détruit nombre des plantes qui fixaient auparavant le sable sur le rivage; aussi dès lors le sable s'est désagrégé, amoncelé sur les îles, et y a tué la plus grande partie des arbres et des arbrisseaux. Le Dr Gordin Yates envisage comme très prochain le moment où les Channel Islands deviendront inhabitables [1].

Communications transandines. — Les gouvernements des républiques de l'Amérique du Sud font de très grands efforts pour établir des voies de communication d'un océan à l'autre et semblent sur le point d'y parvenir. Pour mettre en relation directe et rapide Lima avec Loreto, port situé sur l'Amazone, par les routes fluviales du Pichis et du Pachitea, affluent de l'Ucayalé, le gouvernement péruvien a décrété le 3 mars 1891 qu'un chemin muletier provisoire suivant la vallée du rio Péréné et de son affluent le Paucartambo serait ouvert de San Luis de Shuaro au Puerto Tucker, point de départ de la navigabilité sur le rio Pichis. Il reste encore une quarantaine de kilomètres à faire le long du rio Pichis pour achever la confection de cette nouvelle route, qui rendra de très grands services.

Non moins utile sera l'achèvement du chemin de fer des Andes, dont 54 kilomètres du côté argentin et 42 kilomètres du côté chilien restent à construire, et dont 91 kilomètres (de Mendoza à Uspallata) sont déjà exploités. Le travail sera probablement terminé vers la fin de 1893.

VIII. — PÔLES

M. Buchet en Islande. — C'est une tradition déjà ancienne que celle d'envoyer de temps en temps en Islande un savant français pour contribuer à l'étude de cet intéressant pays. Pour la continuer, le Ministère de l'Instruction publique a chargé dernièrement (juin 1892) M. Gaston Buchet d'une mission scientifique dans l'île danoise. L'explorateur s'est proposé d'étudier particulièrement une partie de l'Islande jusqu'ici fort peu connue, cette grande presqu'île du N. O., le Vesfirdir, située presque sous le cercle polaire, qui s'avance vers le Groenland et qu'un fiord très long et fort large, l'Isafjardardjup, sépare en deux grandes masses secondaires qui se subdivisent à leur tour en un très grand nombre de petites presqu'îles. A la base des deux masses secondaires se trouvent deux grandes nappes glaciaires dont l'une, le Clamujokül, n'a jamais encore été explorée. Pour étudier ces masses glaciaires, M. Buchet devait se placer à la base du glacier inexploré jusqu'ici, puis il comptait entreprendre des recherches sur les lois des migrations des morues, dont les déplacements dépendent de certaines conditions biologiques.

La « Manche » à l'île Jan-Mayen. — Au N.-E. de l'Islande, par 72° lat. N., sous la même latitude que le cap Nord, et par 10° long. O. Paris, se trouve l'île déserte de Jan-Mayen à laquelle le *Château-Renault* et M. Charles Rabot avaient tenté vainement de parvenir l'année dernière. La *Manche* a été plus heureuse en 1892; elle a trouvé la mer libre de glaces et a pu le 27 juillet débarquer à Jan-Mayen MM. Rabot et Pouchet ainsi qu'un officier autrichien, M. Gratzl, qui avait fait partie de la mission scientifique de 1882. Après avoir fait le tour de l'île, qui ne possède aucun mouillage, la *Manche* s'est dirigée vers le Spitzberg et en a visité la côte occidentale; les savants installés à son bord ont pu faire d'intéressantes observations et d'importantes collections zoologiques et géologiques [2].

1. *American Naturalist*, janvier 1892.
2. Cf. les lettres de M. G. Pouchet publiées dans le *Temps* des 30 août, 1er, 3, 7, 9, 11, 22 et 29 septembre 1892.

Digitized by Google

Un projet d'expédition au pôle magnétique boréal. — est question, aux États-Unis, d'organiser une expédition au pôle magnét boréal, découvert, on s'en souvient, par le capitaine John Ross en 1831 su côte occidentale de la presqu'île de Boothia Felix, par 70°5′ lat. N., à de 99° à l'O. du méridien de Paris; il n'a pas été visité depuis lors. Le col William H. Gelder, un compagnon du lieutenant Schwatka dans son exp tion à la recherche des reliques de l'expédition Franklin se proposerait gagner en partant de la côte occidentale du détroit de Davis et en traver en traîneau la terre de Baffin, la terre de Cockburn et le golfe de Booth

La pêche de la baleine au pôle Sud. — Quatre navire *Diana*, la *Balaena*, l'*Actif*, l'*Étoile-Polaire*, ont quitté Dundee au déb septembre avec le même objectif que le capitaine baleinier Gray. Ils do se diriger vers les mers du pôle Sud pour y rechercher les parages où la ba se tient de préférence et où sa pêche serait la plus avantageuse; des obs tions scientifiques seront faites à bord de la *Balaena* et de l'*Actif*.

HENRI FROIDEVAUX.

Le secrétaire de la rédaction : RAVENEAU. — *Le gérant* : ARMAND COLIN.

SCEAUX IMP. CHARAIRE ET Cie.

Digitized by Google

DU BASSIN DE L

vaux de M. Belgrand

ydrométrie du bassin

N° 5 _ 15 Octobre 1892

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I

LA CONSTRUCTION D'UNE CARTE (*suite*)[1].

III

LES PROCÉDÉS DE REPRÉSENTATION DU TERRAIN

Nous avons vu, dans un précédent article, les procédés employés pour rapporter sur la minute les diverses opérations topographiques faites sur le terrain. Or, cette minute était établie, pour la carte de France, à une échelle beaucoup plus grande ($\frac{1}{10,000}$, $\frac{1}{20,000}$, ou plus généralement $\frac{1}{40,000}$) que celle que l'on a adoptée pour la carte gravée ($\frac{1}{80,000}$)[2]. Les dessinateurs du Dépôt de la guerre faisaient, en conséquence, la réduction des minutes à l'aide d'un pantographe perfectionné (Gavard), et fournissaient ainsi un dessin au $\frac{1}{80,000}$ fait avec le plus grand soin.

Pour reproduire cette carte à un nombre suffisant d'exemplaires, on a dû recourir à l'emploi des procédés les plus pratiques de la gravure automatique.

Primitivement, on appliqua le seul système alors connu, celui de la gravure sur cuivre. L'artiste reproduisait à l'aide d'un burin (outil d'acier trempé, taillé en biseau, et dont une arête est fort aiguë) tous les linéaments[3] du modèle au $\frac{1}{80,000}$ fourni par les dessinateurs. Le

1. V. *Annales de Géog.*, II, p. 11 (15 octobre 1892).

2. On trouve toujours à critiquer les œuvres faites. C'est ainsi que la carte dite de l'*État-major* au $\frac{1}{80,000}$, qui a servi de modèle aux cartes de tous les autres pays, qu'elle a précédées de beaucoup, présente deux inconvénients : le premier, d'être à une échelle trop petite, ce qui rend certains détails illisibles, surtout sur l'édition zincographique; le second, de former des feuilles trop grandes et difficiles à manier.

3. En terme de métier, on appelle *taille* les lignes creusées dans le métal à l'aide du burin, et *entre-taille* l'espace compris entre *deux tailles* parallèles.

Digitized by Google

premier soin du graveur était de tracer au burin le cadre, les méridiens, les points géodésiques, puis de décalquer la planimétrie sur la planche de cuivre à graver. Cette méthode servait à faire une partie de la gravure (lettre, filage des eaux, routes, etc.) qui était complétée par un travail à l'eau-forte.

On sait que cette manière consiste à copier le modèle, comme à la plume, mais à l'envers, sur la planche couverte d'un vernis gras, inattaquable aux acides, au moyen de pointes d'acier de différents numéros. Dans cette opération, l'artiste, à chaque trait, enlève le vernis et met le cuivre à nu. Si l'on élève alors, sur les bords de la plaque, un petit rempart de cire, et que l'on verse un acide dans cette sorte de cuvette, tous les points du cuivre non garantis se trouveront *mordus* (creusés) suivant l'action de l'acide et le temps de l'opération.

En général, on fait usage de l'acide azotique fortement étendu d'eau, auquel les graveurs ont donné le nom impropre d'*eau-forte*. On fait fondre le vernis et la carte apparaît gravée; mais ce travail laisse à désirer à l'égard du *fini*. Comme nous aimons en France les cartes très artistiques (certains esprits moroses disent *trop*) nous obtenons ce *fini* en faisant les *retouches* à la *pointe sèche*, c'est-à-dire en revenant graver à même le cuivre les détails trop peu marqués, et en leur imprimant la *touche* qui donne le *modelé* agréable à l'œil et l'apparence flatteuse qui est la marque de chaque artiste[1].

Pour le tirage, il suffit, à l'aide d'un tampon, de remplir d'encre d'imprimerie les creux de la planche, en l'essuyant de manière à ne laisser d'encre que dans les tailles. Une forte pression transporte ces traits de la planche de cuivre sur une feuille de papier placée dessus et préalablement humectée d'eau. Ce tirage est pénible et demande des hommes rompus au métier : aussi le prix de vente d'une feuille de la carte gravée était-il assez élevé[2].

Une autre difficulté surgit bientôt. La planche gravée, quoique épaisse de 3 millimètres environ, ne pouvait supporter un tirage supérieur à 2000 exemplaires. On la recouvrit alors par les procédés de la galvanoplastie, d'une couche d'acier, qui lui donna une très grande résistance. D'autre part, pour conserver la *planche-mère*, on eut l'idée ingénieuse de produire, toujours par l'usage des bains galvanoplastiques, des *planches reproduites*, qui n'étaient que la contre-épreuve de la *planche-mère*, et qui étaient postérieurement aciérées.

Le prix élevé de ces cartes empêchait qu'elles ne répondissent aux besoins du pays : aussi dut-on en faire une édition *lithographique*, par *report* sur pierre.

1. Le prix de revient de cette gravure a été d'environ 500 francs le centimètre carré, et le prix de certaines feuilles, de 20 à 30000 francs pour 8 ou 10 ans de travail. L'ensemble a coûté 5 millions de francs environ.

2. 12 francs autrefois; aujourd'hui 2 francs.

Digitized by Google

A l'aide du crayon ou de l'encre lithographique (composée d'un liant, de noir de fumée et de corps gras) on dessine à l'envers les linéaments d'une image quelconque, sur une pierre calcaire spéciale[1], grise et à grain serré, bien dressée à la pierre ponce. Si on mouille cette pierre et qu'on passe dessus un rouleau de gélatine couvert d'encre grasse d'imprimerie, cette encre ne touchera pas les portions de la pierre garanties par l'eau, mais s'attachera aux parties grasses (crayon ou plume). Une simple pression transportera l'encre de la pierre sur un papier placé dessus.

Pour le *report sur pierre*, on encre la planche gravée avec une encre spéciale, dite encre de report, et on tire une épreuve sur *papier de Chine*. Cette épreuve est placée sur une pierre lithographique bien dressée, et on met sous la presse la feuille et la pierre. Par une pression lente et continue, on transporte le dessin du papier sur la pierre, et l'on procède alors comme pour une lithographie ordinaire.

Depuis un certain temps, on a substitué à la pierre lithographique le zinc en feuilles préparées, qui se traite de la même façon que la pierre. Le zinc a l'avantage d'être facilement corrigé et d'être bien plus maniable, d'où une économie notable[2].

On distingue l'édition zincographique de l'édition gravée à deux caractères particuliers. On reconnaît la gravure en passant légèrement le doigt sur les traits de la carte : on sent alors de petites sinuosités, de petits obstacles, tandis que l'index promené sur un report donne l'impression d'une feuille absolument lisse. En outre, quand on appuie le doigt sur un report, en tirant un peu à soi, on estompe toute la partie touchée, ce qui ne se produit pas sur les feuilles gravées.

Une œuvre de l'importance de la carte de France doit être tenue constamment à jour. Un officier est chargé, dans chaque corps d'armée, de se tenir au courant, par l'intermédiaire des services des ponts, de la préfecture, de la voirie, etc., de tous les changements apportés dans l'étendue du corps d'armée. En outre, des officiers spécialement désignés, reçoivent deux amplifications photographiques au $\frac{1}{40,000}$ de la carte au $\frac{1}{80,000}$ des parties qu'ils ont à reviser. L'une sert de brouillon, l'autre porte la mise au net. Chaque officier se transporte sur tous les points du terrain qu'il doit reviser, et (sans instruments, à l'œil et au pas) signale les corrections nécessaires. Le jaune indique des suppressions, le rouge des additions, le bleu des eaux. Les mises

1. On en trouve partout en Bavière (Munich, Solenhofen, etc.); on en a cependant en France (Le Vigan, Châteauroux, Périgueux, etc.).

2. Aussi les *feuilles de report* (édition zincographique) ne dépassent-elles pas le prix de 0 fr. 50 (pour les quatre quarts assemblés) et de 0 fr. 10 par quart de feuille. Cette édition disparaîtra au fur et à mesure de l'avancement de l'*édition nouvelle revisée*, dite type 1889, aussi nette que la feuille en gravure et qui coûte 1 franc les quatre quarts et 0 fr. 30 le quart.

Digitized by Google

au net sont alors adressées au service géographique de l'armée, dont les dessinateurs reportent les corrections sur une épreuve unique.

Pour porter ces modifications sur le cuivre, on emploie un procédé (dit *procédé Georges*) qui est des plus ingénieux : la planche de métal étant recouverte de cire en entier et d'un vernis transparent aux points à corriger, on décalque le modèle donné par les dessinateurs. A l'aide de différentes pointes, de burins spéciaux, d'échoppes, d'onglettes, on approfondit et on élargit les traits à effacer, de manière à enlever absolument toute trace d'encre. Ce travail est très minutieux; l'instrument employé doit être souvent essuyé, et les bavures des traits de la pointe doivent être aplanies au grattoir.

Puis on élève autour des parties à effacer un petit rempart de cire, et on verse dans cette sorte de cuvette une dissolution de sulfate de cuivre dans laquelle on fait passer, à l'aide d'une *araignée*, un courant qui sort par la planche. Tant que le courant passe, le métal se dépose sur une des deux électrodes, tandis qu'une petite portion du cuivre de la planche régénère le sulfate de cuivre. Cette opération a pour but de bien nettoyer la planche. Ceci fait, on intervertit le sens du courant, le sulfate de cuivre se décompose, et une petite quantité de cuivre métallique se dépose sur chacun des points où le cuivre a été mis à nu. Quand l'épaisseur du dépôt est suffisante (ce que l'on constate à l'aide d'une *pige*), on arrête le courant, et, après avoir fait dissoudre le vernis et avoir aplani le dépôt au niveau de la planche, on grave à nouveau les traits du nouveau modèle.

Auparavant, on dressait au marteau la surface à corriger en repoussant le cuivre partout où cela était nécessaire, puis on aplanissait la surface qui devait recevoir les corrections; mais, outre que ce procédé était très long et très coûteux, les superficies repoussées dépassaient les limites des parties à corriger, produisaient des ondulations dans la plaque, et amenaient des défauts notables dans le tirage, car le cuivre cédait dans les parties affaiblies[1].

Autrefois, la lithographie ne permettait pas de faire autre chose qu'un report de la planche de cuivre regravée, tandis qu'aujourd'hui on gratte légèrement les suppressions sur le zinc et on grave légèrement les additions à la pointe. On fait ensuite un report de ces zincs, que l'on fait mordre faiblement à l'eau-forte.

Certains besoins nouveaux ont fait naître des procédés particuliers en dehors de ceux que nous venons de voir.

1. En Amérique on emploie un procédé également ingénieux. On obtient, par la galvanoplastie, une planche en relief de la planche en creux à corriger ; on enlève au grattoir sur ce relief les parties à faire disparaître, et l'on fait galvanoplastiquement une planche en creux de cette planche en relief. Les parties à corriger sont alors planes, et on les grave au burin.

Digitized by Google

L'*héliogravure* permet d'obtenir facilement les planches d'une carte déjà existante, à une échelle différente : c'est ainsi que, en France, on a produit le $\frac{1}{20,000}$ (carte des environs de Paris [1]), le $\frac{1}{50,000}$ etc.

L'héliogravure est fondée sur ce principe que, soumises à l'action du soleil, certaines résines deviennent insolubles : la plus employée est connue sous le nom de *bitume de Judée*. Une plaque de cuivre est recouverte d'un vernis à base de bitume de Judée, sur lequel on applique un dessin, une gravure, un cliché, et qu'on expose aux rayons du soleil. Le bitume devient insoluble dans la térébenthine partout où la lumière a pu agir, c'est-à-dire dans tous les blancs du cliché. On lave alors la plaque à l'essence de térébenthine, et il n'y reste que les parties insolubles. On mord légèrement ensuite la plaque à l'acide, on retouche au burin, et la planche est prête pour le tirage.

Les obligations multiples d'un service de cartes ont amené à reconnaître qu'il est nécessaire de préparer rapidement, pour de forts tirages, des zincs d'une carte déjà existante.

Le procédé employé dans ce cas s'appelle *photozincographie* : il est analogue au précédent, et repose sur la propriété qu'acquiert la gélatine, additionnée de 3 à 4 p. 100 de bichromate de potasse ou d'ammoniaque, de devenir insoluble dans l'eau lorsqu'elle a été soumise à l'action des rayons lumineux; mais ici la gélatine restera soluble dans les noirs du modèle et sera insoluble dans les blancs : il faudra donc que l'image à reproduire soit l'inverse de celle que l'on veut produire par photozincographie. Pour en faire une planche propre à l'impression, après l'avoir exposée à la lumière, on la lave à l'eau tiède : les traits insolubles restant seuls, on laisse sécher, et on encre comme pour les zincs ordinaires.

Il y a d'autres méthodes employées dans des cas tout à fait particuliers, mais qui ne rentrent pas dans le cadre de cette étude : l'*autographie*, l'*autocopie* permettent de tirer quelques centaines d'exemplaires; par des procédés analogues à ceux de la photographie, on peut tirer des positifs à l'aide du papier Artigue ou du papier au ferro-prussiate, etc. Le papier Artigue est employé pour faire au $\frac{1}{40,000}$ les photographies qui servent de base aux corrections du $\frac{1}{80,000}$ dont nous avons parlé plus haut.

Signalons, en passant, l'heureuse innovation due à un jeune dessinateur, M. de France, qui permet de livrer des quarts de feuilles en report sur cuivre presque aussi beaux que les épreuves de la planche-mère.

La confection des cartes en couleur doit aussi attirer notre attention.

1. Qui comprend une grande partie de Seine-et-Oise, — 36 feuilles en couleur (30 f.); la feuille 0,85. Elle est tenue à jour.

Digitized by Google

On nomme *chromolithographie* le résultat de plusieurs tirages successifs du même objet sur des pierres encrées de diverses couleurs[1]. Dans les cartes de géographie, on préfère les zincs aux pierres : nous nous occuperons, en conséquence, de la *chromozincographie*. On décalque sur un zinc le modèle donné, on creuse légèrement à la pointe sèche et on encre : on tire alors un report, qui est appelé *maquette*. On tire ensuite, à l'aide d'une encre spéciale, autant d'épreuves de cette maquette que l'on veut employer de couleurs. Chacune de ces épreuves, dite *faux-décalque*, est reportée sur une planche séparée sur laquelle on ne grave que les parties qui doivent recevoir la même couleur. Si donc on imprime successivement chaque zinc sur la même feuille de papier, elle se couvrira de l'épreuve en bleu, de l'épreuve en noir, etc.

Ce qui rend difficile l'application de ce principe, c'est le *repérage*, qui devrait être identiquement le même, pour que les mêmes traits s'appliquassent justement sur le même tracé : ce repérage ne peut qu'être approché dans la pratique. Outre la difficulté de placer mathématiquement la feuille à cinq ou six reprises différentes sur chaque planche, on se heurte à cet obstacle que les feuilles de report, allongées par l'humidité, donnent des *faux-décalques* trop grands.

On emploie parfois, pour obvier à cet inconvénient, la *photochromozincographie*, qui consiste dans la gravure de *photozincographies* successives, analogues aux *faux-décalques* du procédé précédent, en nombre égal aux couleurs employées, et dont la suite des opérations est la même que celles de la *chromozincographie*.

Nous ne pouvons que difficilement signaler les cartes de France en couleur. On connaît assez la carte du nivellement au $\frac{1}{800,000}$ en couleur, la carte des chemins de fer[2], celles aux $\frac{1}{500,000}$[4], $\frac{1}{200,000}$[3], $\frac{1}{50,000}$, des environs des villes (au $\frac{1}{20,000}$), qui n'est pas tenue à jour, la jolie carte au $\frac{1}{100,000}$ du ministère de l'Intérieur en quatre couleurs, enfin le $\frac{1}{200,000}$ en trois couleurs du ministère des Travaux publics.

En dehors de ces cartes, fournies par les établissements officiels, il en existe de plus ou moins bonnes dressées par les soins de géo-

1. Lorsque la carte comporte plusieurs couleurs, on peut économiser des planches en faisant concourir deux couleurs déjà utilisées pour en composer une troisième. Le bleu et le jaune donnent du vert; le rouge et le jaune, de l'orangé, etc. Les teintes plates s'obtiennent par des *grisés*, suite de lignes parallèles dont le ton est plus ou moins foncé, suivant qu'elles sont plus ou moins rapprochées.

2. On appelle plus particulièrement carte des chemins de fer, celle au $\frac{1}{1,000,000}$ revisée en 1889 (2 feuilles), bien que celle au $\frac{1}{320,000}$ soit tenue à jour pour toutes les lignes.

3. C'est la carte commencée après la guerre de 1870 par le Dépôt des fortifications et qui est continuée au Service géographique de l'armée, depuis l'année 1886 (15 feuilles, 5 couleurs).

4. Réduction des minutes de la carte d'état-major, gravure sur zinc en 6 couleurs, en cours d'exécution.

Digitized by Google

graphes et publiées par des éditeurs, sans aucune autre garantie que le nom de celui qui les signe. Il y a, en outre, d'autres cartes qui méritent une mention spéciale : ce sont les relevés des reconnaissances faites par les explorateurs, dans des régions peu fréquentées ou absolument inconnues que publient certaines sociétés de géographie.

Nous passerons forcément sous silence les cartes marines, géologiques ou statistiques, trop spéciales, ainsi que les *plans-reliefs*, dont il serait si désirable de voir propager l'étude dans l'enseignement.

IV

LA CARTOGRAPHIE OFFICIELLE EN EUROPE

C'est à la France qu'on doit le premier élan donné aux sciences géographiques. Ses procédés, ses méthodes, ses errements même, ont été suivis par les divers États de l'Europe. Il serait intéressant d'étudier le caractère particulier de chacune des cartes étrangères; mais ce travail nous entraînerait bien au delà des limites que nous nous sommes assignées.

Le plus ancien mode de gravure des cartes est la *Xylographie* ou gravure sur bois, qui fut remplacée au XVIe siècle par la gravure sur cuivre. Celle-ci fut en grand honneur jusqu'en 1850 et ne semblait pas pouvoir être détrônée par aucune autre. Cependant, la carte de Grèce (1852), publiée par le Dépôt de la guerre français, montrait tout ce qu'on était en droit d'attendre de la gravure sur pierre. Si ce genre de reproduction n'atteint jamais le *fini* du cuivre, il a sur celui-ci l'avantage d'avoir ouvert la voie à l'établissement des cartes polychromes et d'avoir rendu moins chères les feuilles reproduites.

C'est à l'Exposition de 1867 que la Belgique et la Hollande produisirent les premières cartes en couleur, qui appelèrent l'attention du monde géographique sur la question. Aujourd'hui, on entre résolument dans cette voie. En effet, la carte en couleur donne mieux l'impression du terrain que la carte en noir ; elle est plus lisible, et elle est d'une exécution plus simple, plus rapide et moins coûteuse. Elle facilite, de plus, l'emploi des courbes de niveau, qui éclairent le terrain, qui sont d'un emploi si simple, et qu'il serait si désirable de voir substituer, dans tous les cas, à la représentation un peu fantaisiste adoptée pour la représentation des pentes dans la topographie actuelle.

Aujourd'hui, il faut produire beaucoup et vite, et surtout vendre bon marché. C'est pourquoi les méthodes automatiques de reproduction reprennent tous leurs droits. Nous trouvons relaté dans le très

Digitized by Google

intéressant ouvrage de M. Moëssard[1] ce fait que nous nous plaisons à lui emprunter :

« ... Les minutes des levés peuvent, dès leur terminaison, être photolithographiées à la même échelle et publiées en quelques jours : c'est ainsi que, dans la dernière campagne d'Orient, l'état-major de l'armée russe imprimait et distribuait au courant des opérations les levés des reconnaissances faits par les topographes attachés aux divisions. »

Le cadastre français fut une entreprise locale, si on peut ainsi parler, car elle fut absolument indépendante des travaux géodésiques, et fut payée sur les fonds spéciaux que votèrent, chaque année, les Conseils généraux des départements. Mais cette séparation a peu d'importance, car, du moment que les limites de chaque commune sont sensiblement exactes et surtout que l'arpentage des parcelles est juste, les cartes ainsi formées répondent aux besoins généraux.

En Angleterre, on a procédé différemment : on a confondu les deux opérations.

Après bien des vicissitudes, la topographie de l'Angleterre, commencée en 1747, se réglementa, et il fut décidé qu'on dresserait trois cartes à des échelles différentes[2], pour répondre à tous les besoins.

Les cartes à l'échelle de 25 pouces par mille (au $\frac{1}{2,500}$ environ) dites *Parish maps* (cartes de paroisses), pour servir à l'établissement de l'impôt, à la délimitation des héritages, etc.

Celles à l'échelle de 6 pouces par mille ($\frac{1}{10,560}$) dites *Ordnance maps of English counties* (carte des comtés anglais). Établies en gravure sur cuivre, elles sont une réduction photographique de la précédente. Elles servent surtout aux opérations militaires et aux travaux publics. La publication de ces cartes a commencé à Londres et à Southampton en 1840.

Enfin, la carte à l'échelle de 1 pouce par mille ($\frac{1}{63,360}$)[3], qui est connue sous le nom de *Map of England, one Inch Map* (carte d'Angleterre, carte à 1 pouce par mille), et qui est analogue à notre carte topographique au $\frac{1}{80,000}$. Sa publication, commencée en 1809, a duré jusqu'en 1872.

Deux établissements sont chargés, en Angleterre, de produire les cartes officielles c'est : l'*Ordnance Survey Office*, ou *National Survey*, dont le siège est à Southampton, avec deux annexes à Édimbourg et à Dublin, et le *Topographical and Statistical Depot*, à Londres, qui publie les cartes des colonies, sauf celles de l'Inde, qui sont établies par les

1. P. Moëssard, *Topographie et géodésie*, 1883. Paris, Delagrave

2. Les dissensions violentes que firent naître ces discussions sont connues sous le nom de *battle of scales* (bataille des échelles).

3. Les cotes sont en pieds anglais de $0^m,305$.

Digitized by Google

soins du *Trigonometrical Survey of India*. La carte de l'Inde (*Indian Atlas*) est à 1 pouce pour 4 milles (environ $\frac{1}{253,500}$). Elle est établie sur une triangulation très étendue, qui a permis de mesurer des arcs terrestres d'une grande amplitude. Elle est presque terminée (177 feuilles).

Voici, brièvement résumée, la série d'opérations par lesquelles passe la carte anglaise : après la triangulation de 3e ordre, les arpenteurs lèvent pied à pied, à la chaîne, les détails du terrain compris dans les petits triangles. Les distances mesurées sont inscrites sur un carnet, vérifiées par des procédés très simples, et reportées sur le canevas préparé à l'avance. Le dessin est effectué avec de l'encre lithographique : on inscrit en même temps, avec des timbres, les indications générales qui se reproduisent le plus souvent. Un dessinateur finit la carte, on la reporte sur une plaque de zinc et on en tire le nombre d'exemplaires dont on a besoin; exemplaires que l'on vend très bon marché à tous les intéressés, alors que, chez nous, pour obtenir la copie d'une parcelle, on est obligé de faire une véritable dépense.

Du 25 pouces ainsi obtenu, on passe au 6 pouces par les procédés de *photozincographie* que nous avons signalés plus haut. Disons à ce sujet que les Anglais ont cru devoir faire exécuter le travail spécial à la représentation du sable, des bois, des eaux, des rochers, etc., à l'aide de machines à styles d'acier. Ces procédés expéditifs nuisent considérablement à l'*expression* de la carte et lui donnent une apparence sèche et désagréable. La carte de 1 pouce est obtenue du 6 pouces de la même manière, après qu'on a eu le soin de figurer les hachures[1], qui représentent les ondulations du sol et qui ne figurent pas sur les deux cartes précédentes.

En Allemagne, depuis 1878, on a établi une carte générale au $\frac{1}{100.000}$, unifiant les cartes particulières des peuples de l'empire, que l'on complète par des levés faits par les états-majors des divers pays[2].

Les cartes allemandes particulières sont intéressantes à connaître. En Prusse, une division du ministère de l'État, appelée *Directoire central des travaux géodésiques et topographiques*, est chargée de l'établissement des cartes officielles. Elle commande une section de l'état-major,

1. Les hachures sont disposées sensiblement comme en France ; mais dans les cartes spéciales, et principalement dans les écoles, elles sont horizontales au lieu d'être verticales : ce procédé rend la lecture assez gênante et demande une initiation.

2. Cette carte comprendra 674 *Abtheilungen* (feuilles). Le figuré du terrain est obtenu par des hachures tracées d'après le système de Müffling jusqu'à 15° de pente et d'après celui de Lehmann pour les pentes plus fortes. De nombreuses cotes, en mètres, facilitent la lecture. Plusieurs échelles (par mètres, milles, etc.), sont indiquées au bas de chaque carte, qui est gravée sur cuivre. 334 cartes provenant de l'ancien $\frac{1}{100.000}$ de Prusse figurent dans ces 674 feuilles; elles sont distinguées par les mots *Neue Aufgabe* (nouvelle édition), suivis de la date. Les signes conventionnels sont à peu de chose près les mêmes qu'en France.

Digitized by Google

qui exécute les levés[1]. Cette carte, dite carte des États prussiens, a été commencée en 1841 avec le méridien de l'île de Fer. La carte de la Prusse rhénane et de la Westphalie au $\frac{1}{80,000}$ (gravure sur pierre), œuvre très remarquable, sera remplacée par le $\frac{1}{100,000}$ allemand, sur cuivre, plus exact. Les planchettes de Prusse au $\frac{1}{25,000}$ sont publiées depuis 1868 par le ministère du Commerce et sont plus spécialement destinées à l'étude géologique du terrain.

En Bavière, une belle carte sur cuivre, très lisible, au $\frac{1}{50,000}$, a été publiée jusqu'en 1868; le grand-duché de Bade a donné l'atlas topographique du grand-duché à la même échelle (gravure sur pierre); le Wurtemberg, en gravure sur pierre, à la même échelle, est bien net. Toutes ces cartes, ainsi que celles de Hesse au $\frac{1}{50,000}$, donnent le terrain représenté par des hachures et de nombreuses cotes. La Saxe a publié, de 1837 à 1860, 22 belles feuilles sur cuivre au $\frac{1}{57,600}$ (5 pouces pour un mille); une autre carte, au $\frac{1}{100,000}$, sera fondue dans l'atlas allemand[2].

Il n'y a plus aujourd'hui que quatre Instituts topographiques : ceux de Berlin, de Munich, de Dresde, tous trois militaires, et celui de Stuttgard, qui est à la fois militaire et civil.

L'Institut militaire géographique, qui relève du ministère de la Guerre, dirige, en Autriche, la cartographie officielle.

Avant 1866, on n'avait à Vienne que de pauvres cartes au $\frac{1}{144,000}$ (2 pouces par mille). Instruits par l'expérience, les Autrichiens décidèrent de faire une carte en noir au $\frac{1}{75,000}$[3]. Mettant à profit toutes les améliorations connues à cette époque dans le recrutement du personnel, dans les méthodes de reproduction, ils arrivèrent à ce résultat merveilleux de produire en *quinze ans* (1875-1890) une superbe carte, tandis que nous avions mis *soixante-quatre ans* à en faire une semblable (il est vrai que nous ouvrions la voie), et qui a coûté à peine le quart de la nôtre.

Dans cette remarquable opération, les minutes sont au $\frac{1}{25,000}$; elles sont réduites au pantographe au $\frac{1}{60,000}$ et ces dessins sont enfin reproduits par l'héliogravure au $\frac{1}{75,000}$. L'Institut topographique a, en outre, dressé les cartes du royaume de Serbie (au $\frac{1}{75,000}$, en couleur), médio-

1. Les levés au $\frac{1}{25,000}$, dont la publication est très avancée, sont connus sous le nom de *Messtischblätter und topographische Karten*.

2. Parmi les travaux non officiels, citons : Les cartes d'Allemagne de Reymann, au $\frac{1}{500.000}$, d'abord sur cuivre, que l'état-major allemand tient au courant en héliogravure, et celles de Liebnow (en chromolithographie) au $\frac{1}{300,000}$ qui sont très estimées.

Signalons aussi la carte au $\frac{1}{500,000}$ de Vogel, en 27 feuilles bistre et noir (16 feuilles parues), très belle carte, commencée, il y a deux ans environ, en deux éditions (J. Perthes, éditeur).

3. C'est l'une des plus détaillées d'Europe; elle est peut-être même un peu surchargée.

Digitized by Google

cres d'aspect; celles de Bosnie et d'Herzegovine, en noir et hachures, au $\frac{1}{150,000}$ ainsi que celles de la Grèce au $\frac{1}{300,000}$, bistre, bleu et noir, etc. Il a, en outre, commencé de publier la carte au $\frac{1}{200,000}$ de l'Europe centrale (en couleur) qui doit remplacer celle de Scheda (47 feuilles), au $\frac{1}{576,000}$, qui n'est plus à la hauteur de la cartographie moderne, bien qu'elle ait passé pour l'une des plus belles d'Europe[1].

Signalons aussi le $\frac{1}{750,000}$ autrichien, une des meilleures cartes de l'Europe centrale que nous possédions.

La Russie est peut-être, de tous les pays européens, celui qui s'est montré le plus appliqué aux travaux géodésiques. Sous l'impulsion du général Schubert, de Struve, directeur de l'observatoire de Poulkova, on a vu successivement publier : la mesure d'un arc de méridien de 25°20′ entre Ismaïl, à l'embouchure du Danube, et Fuglenaes, à l'extrémité nord de la presqu'île scandinave; le nivellement des pays compris entre la mer Noire et la mer Caspienne; les observations astronomiques dans la Caucase et en Sibérie; les résultats d'expéditions chronométriques entre Poulkova, Altona et Greenwich, la triangulation complète des provinces de la Russie d'Europe et d'une partie de la Transcaucasie[2].

La carte militaire et topographique de la Russie d'Europe au $\frac{1}{126,000}$ (1 pouce pour 3 verstes)[3] qui a déjà plus de 500 feuilles publiées; la carte de Pologne, à la même échelle; la carte de la partie occidentale de la Russie, la carte de la Russie d'Europe au $\frac{1}{420,000}$ en deux éditions, noir et couleur... etc., sont les moindres œuvres de ces ardents travailleurs[4].

La Suède possède une carte au $\frac{1}{100,000}$, remarquable par cette particularité que l'une des bases fut mesurée, en hiver, sur l'eau congelée d'un lac. La Norvège en fait une à la même échelle.

Le Danemark avait une carte au $\frac{1}{80,000}$ très belle, mais qui a été abandonnée et qui a été transformée au $\frac{1}{40,000}$ (l'île de Bornholm, seule, est au $\frac{1}{80,000}$).

1. On peut remarquer parmi les travaux cartographiques non officiels : la belle carte de la presqu'île des Balkans, *Balkan Halbinsel* au $\frac{1}{600,000}$ en couleur, par Handtke (la Roumanie a cependant une carte officielle au $\frac{1}{200,000}$, en couleur; elle est dressée par la section topographique de l'État-major roumain et n'est pas encore parue), la carte de la Bulgarie et de la Roumélie par Steinhauser au $\frac{1}{864,000}$ et enfin la carte de l'Europe orientale *der Europäische Orient* (1887) au $\frac{1}{1,200,000}$.

2. Cf. Caména d'Almeida. *La géographie de la Russie en 1891*. Annales de Géographie, I, p. 149 (15 janvier 1892).

3. Les noms sont en caractères russes.

4. Parmi les travaux non officiels. citons la carte planimétrique de O' Grady (Cassel, 1884 — 4 feuilles), de la Russie occidentale au $\frac{1}{750,000}$: les bois en bistre, les eaux bleues et la carte hypsométrique du général de Tillo au $\frac{1}{2,520,000}$.

Digitized by Google

L'admirable carte au $\frac{1}{50,000}$ des Pays-Bas (gravure sur pierre) méridien d'Amsterdam, mérite une mention spéciale ; elle a été établie (1850-1864) d'après les plans du cadastre et complétée par des travaux de levés exécutés sur le terrain[1].

Il en existe deux éditions, l'une en noir, l'autre en couleur, les minutes sont publiées en 776 feuilles au $\frac{1}{25,000}$. A signaler aussi une belle carte des Indes néerlandaises au $\frac{1}{100,000}$, en couleur.

La Belgique, qui longtemps s'était contentée de cartes particulières, en a fait une officielle au $\frac{1}{20,000}$ publiée en deux éditions, l'une en noir, l'autre en 7 couleurs; elle possède encore une autre carte topographique au $\frac{1}{40,000}$, gravée sur cuivre, ainsi qu'une carte militaire en 4 feuilles au $\frac{1}{160,000}$.

La carte de Suisse, au $\frac{1}{100,000}$ (1833-1863), l'une des plus *expressives* connues, est due au général Dufour (ancien élève de l'École Polytechnique de France), promoteur de l'éclairement oblique[2], qui, du reste, dans ces régions montagneuses, est du plus bel effet. Les minutes (au $\frac{1}{50,000}$) sont presque entièrement publiées sous le nom d'atlas topographique. On a publié les minutes au $\frac{1}{20,000}$ et au $\frac{1}{50,000}$ en couleur; enfin, deux réductions du $\frac{1}{100,000}$ sont publiées au $\frac{1}{250,000}$ et au $\frac{1}{1,000,000}$.

En Grèce, l'unique carte au $\frac{1}{50,000}$ a été levée de 1827 à 1845 par des ingénieurs géographes français, et publiée au $\frac{1}{200,000}$, en 1852.

Pour l'Italie, citons le $\frac{1}{800,000}$ par l'Institut militaire de Rome, carte *chorographique*, avec les montagnes estompées, les eaux en bleu, etc. ; la carte au $\frac{1}{500,000}$, 135 feuilles en trois couleurs, bleu, noir et bleuté pour l'estompage des montagnes, dont la publication a été commencée l'année dernière (une autre édition en noir), ainsi que la nouvelle édition en noir de la carte refondue au $\frac{1}{100,000}$ qui va être terminée. Elle publie aussi ses minutes sous le nom de *Tavolette rilevate* au $\frac{1}{50,000}$ et au $\frac{1}{25,000}$.

En Espagne, le sol montagneux a présenté de réels obstacles à la

1. Le levé et surtout le nivellement ont été l'objet de soins absolument spéciaux, en raison de la nature du territoire, presque plat et souvent couvert d'inondations.

2. La question de l'éclairement est très complexe. Disons en deux mots, qu'on appelle éclairement zénithal le mode de représentation du terrain dans lequel on suppose que les rayons lumineux tombent verticalement sur le sol et que, par suite, les teintes seront dégradées du noir au blanc : le blanc représentant tout sol horizontal, le noir, tout accident du terrain vertical. D'où cette règle : que la teinte qui représente le terrain et qui est le plus souvent formée par des hachures, est d'autant plus noire que la pente est plus forte. Dans l'éclairement oblique, les rayons lumineux sont supposés venir du N.-O. et sont inclinés à 45° comme dans les plans d'architecture; on convient que l'intensité du ton sera graduée de manière que l'accident du terrain soit éclairé de la valeur 1 pour le quart de la surface qui reçoit la lumière directe et 4 pour le quart opposé; les deux quarts intermédiaires ayant une teinte valant 2.

Ce procédé qui donne une belle impression dans les régions accidentées, est presque impraticable en pays de plaine. D'ailleurs, ces modes de représentation, toujours factices, ne valent pas les courbes de niveau.

Digitized by Google

cartographie. L'*Instituto geografico y estadistico* est rattaché au ministère des Travaux publics. La carte au $\frac{1}{50,000}$, en couleur et en courbes commence seulement à paraître (le centre seul est publié), la première feuille date de 1874; on peut encore indiquer la carte itinéraire au $\frac{1}{580,000}$, ainsi que l'atlas de Coëllo, au $\frac{1}{200,000}$, qui, même, n'est pas complet.

Il existe enfin une carte de Portugal au $\frac{1}{100,000}$ qui est en cours d'exécution.

En dehors de la cartographie européenne et américaine (que nous devons passer sous silence), il est intéressant de remarquer l'élan donné dans ces dernières années aux travaux cartographiques coloniaux.

La cartographie étrangère est représentée par le *Deutscher Kolonial Atlas* de Paul Langhans (J. Perthes, éditeur) en 12 livraisons, de 2 feuilles chacune[1]; par les cartes générales de Herric au $\frac{1}{14,500,000}$, par celles de Handtke (même échelle), par celle au $\frac{1}{10,000,000}$ de R. Lüddecke (J. Perthes, éditeur), accompagnées d'une table alphabétique en quatre langues, celle de Habenicht[2] au $\frac{1}{4,000,000}$, etc.

En procédant par grandes lignes et en ne retenant que les plus importants travaux, nous pouvons citer en France :

La carte de l'Algérie et celle de la Tunisie au $\frac{1}{50,000}$ tenue à jour. (Dépôt de la guerre) celle au $\frac{1}{200,000}$ en préparation pour la Tunisie, celle du Sud Oranais à la même échelle et enfin la nouvelle édition en couleur au $\frac{1}{800,000}$ pour ces mêmes régions.

La belle carte de M. de Lannoy de Bissy (1889) (63 feuilles au $\frac{1}{2,000,000}$) donne, d'après les renseignements les plus certains, les détails géographiques de l'Afrique tout entière. Une carte d'Afrique au $\frac{1}{8,000,000}$ a été publiée par le Service géographique de l'armée.

La carte du Dahomey, par d'Albéca, en noir, est au $\frac{1}{500,000}$. L'éditeur Le Soudier vient de publier celle de Hansen, à la même échelle. Le service hydrographique de la Marine a fait paraître, en 1892, une carte du golfe de Bénin au $\frac{1}{80,000}$ levée en 1890 par les officiers de marine et de l'infanterie de marine, plus spécialement dressée au point de vue hydrographique.

Le Soudan français au $\frac{1}{500,000}$ en couleur, a été levé par le capitaine Fortin et Estrabou.

Madagascar a été reproduit en 16 feuilles à diverses échelles par les officiers de la marine. Diego-Suarez est au $\frac{1}{20,000}$[3].

Enfin différentes missions, confiées à des officiers, ont rapporté de

1. Une livraison parue en 1893.
2. 12 feuilles, dont 2 supplémentaires, 3e édition 1892.
3. Il convient de signaler les observations astronomiques faites par un missionnaire, le P. Colin, à Madagascar, ainsi qu'une bonne triangulation.

Digitized by Google

précieux documents. Dans sa mission de 1887, le capitaine de frégate Rouvier, a donné une bonne carte du Congo, et, dans ses missions de 1887 et 1889, le capitaine Binger, de l'infanterie de marine, a donné une carte du Haut-Niger au $\frac{1}{100,000}$, etc. Nous sommes contraint, à notre grand regret, d'en passer beaucoup sous silence.

Le Bureau topographique de l'Indo-Chine a fourni un levé au $\frac{1}{200,000}$, en couleur, montagnes estompées, routes en rouge, et au même Bureau, M. Friquegnon, capitaine de vaisseau, celles de l'Annam, au $\frac{1}{500,000}$. (en 4 feuilles). On a aussi une bonne carte du Delta du Tonkin au $\frac{1}{100,000}$ (de la marine), les villages sont teintés en vert, car ce ne sont que des huttes entourées de bois de bananiers. Signalons enfin la carte du Tonkin au $\frac{1}{1,000,000}$ dressée au bureau topographique des troupes de l'Indo-Chine, publiée par Schneider à Hanoï en 1891. Une bonne carte du Tonkin au $\frac{1}{500,000}$ a été levée par M. le commandant Berthaut et l'état-major du corps expéditionnaire du Tonkin.

En dehors, on n'a d'autre guide que des itinéraires fournis par les voyageurs, dont les relevés, fort consciencieux sans doute, sont loin de rendre tous les services qu'on pourrait en attendre. En effet, les hommes à qui les loisirs et la fortune permettraient de longues excursions topographiques dans les pays peu connus, font, assez souvent par ignorance, de la besogne inutile ou sont réduits à faire leurs observations à l'aide d'instruments tellement rudimentaires que les résultats en sont forcément imparfaits[1].

Quoi qu'il en soit, ces documents, classés, discutés, servent de base à des cartes que des éditeurs instruits et consciencieux tiennent à jour avec soin ; mais, auprès de celles-là, combien d'erronées !

Et puis, avouons-le, la triangulation des États d'Europe forme un canevas continu qui s'étend en hauteur, du N. au S., sur 34 degrés de latitude, et de l'E. à l'O., sur 70 de longitude. Or, cette immense surface n'est que la *cinquantième partie* de la superficie totale du globe ; et encore, il y a dix ans à peine, le Luxembourg, non plus que la Turquie, n'avaient de cartes topographiques, et certaines parties de leur territoire étaient moins connues que l'Australie.

GABRIEL DALLET.

1. Il y a un livre à faire sur l'initiation préalable des explorateurs dans les contrées inconnues. Les conditions spéciales dans lesquelles ils sont placés ne leur permettent pas, il est vrai, de faire toujours des observations utiles; mais combien la géographie gagnerait à ce que ce peu d'observations faites avec soin pût être utilisé! Dans la plupart des cas, les itinéraires, levés à la boussole, ou à l'aide de méthodes ou d'instruments défectueux donnent des résultats tellement douteux qu'on ne peut leur accorder aucune confiance. C'est du temps et de l'énergie perdus.

Digitized by Google

OCÉANOGRAPHIE (*suite*)[1].

OCÉAN PACIFIQUE ET OCÉAN INDIEN

I

On a essayé de montrer dans un précédent article l'évolution des idées générales sur l'océanographie[1]. Si l'on examine séparément chacune des grandes mers du globe, on s'aperçoit que l'exploration du grand Océan, malgré les progrès accomplis, est encore insuffisante; celle de l'Océan Indien est plus avancée, l'Atlantique étant, comme de juste, le mieux connu de beaucoup des trois Océans.

Le Pacifique paraît bien être une des déformations primordiales de la sphère terrestre, le plus anciennement constitué des bassins océaniques actuels, comme Suess s'est efforcé de le démontrer; les résultats récemment acquis ne sont pas de nature à infirmer, au moins pour la majeure partie de cette immense surface marine, les vues du géologue viennois.

Les cartes n°s 1127 et 1128 de l'*Hydrographic Office* de Washington, la carte au $\frac{1}{22,000,000}$ publiée par l'amirauté anglaise en 1887, les cartes 1264 et 1092-95 de l'Hydrographie française ne sont pas des cartes océanographiques. Le *Deutsche Seewarte* annonce qu'il publiera dans quelques années un atlas du Pacifique, sur le plan de ceux qu'il a consacrés aux deux autres Océans; mais il ne dissimule pas que l'œuvre sera très difficile : les travaux préliminaires font défaut, les matériaux sont rares, ils sont surtout très inégalement répartis. La carte bathymétrique donnée par Petermann en 1877 [2] est fondée exclusivement sur les trois premières expéditions entreprises dans le Pacifique, celles du *Tuscarora*, du *Challenger* et de la *Gazelle :* il est clair qu'elle n'est plus au courant. Les Mittheilungen [3] ont indiqué récemment dans un croquis quelques-unes des rectifications les plus importantes qu'il faut lui faire subir pour le Pacifique sud-occidental.

Les géographes de Gotha avaient été les premiers à proposer, pour la nomenclature océanique, des noms de marins et de vaisseaux (fosse du *Tuscarora*, fosse de *Belknap*, etc.); ils ont été aussi les premiers à y renoncer. Il faut espérer que la cartographie française, qui avait

1. Voir *Annales de Géographie*, I, p. 199, 15 janvier 1892.
2. *Pet. Mitt.*, 1877, taf. 7.
3. *Pet. Mitt.*, 1892, taf. 4.

Digitized by Google

adopté, tout à fait à tort selon nous, la première méthode, n'hésitera pas à revenir aux désignations tirées purement et simplement de la situation géographique, tout ce qui complique la nomenclature devant être écarté par la science et plus encore par l'enseignement.

On ne saurait relater ici toutes les mesures bathymétriques effectuées pendant ces dernières années dans le Pacifique, pas plus qu'on n'énumère toutes les altitudes mesurées dans une région continentale. On se bornera donc à indiquer les résultats principaux.

L'aire superficielle de moins de 200 mètres faisant presque entièrement défaut dans le Pacifique proprement dit, on peut y distinguer avec Murray « l'aire de transition », entre 200 et 2 000 mètres environ, et l'aire abyssale, au delà de ce chiffre. Cette distinction apporte une certaine clarté dans l'étude des profondeurs du Pacifique sud-occidental. L'isobathe de 2 000 mètres y sépare en général les régions où les îles abondent de celles où elles font défaut[1].

L'hypothèse d'après laquelle les grands fonds se trouvent presque partout à une faible distance des côtes américaines a été vérifiée et est devenue une certitude. Cette rapide opposition est même plus accentuée encore qu'on ne l'avait supposé. Les sondages du *Ranger* en 1881[2], mais surtout les importantes campagnes de l'*Albatross* en 1888-89-90[3], ont donné une série de mesures parallèles au continent, de la région des isthmes au détroit de Bering, et fait connaître le relief sous-marin de cette partie du Pacifique. La topographie de l'Océan sur la côte ouest de l'Amérique centrale contraste nettement avec celle du golfe du Mexique. La ligne de 200 mètres, sauf dans le golfe de Panama où elle s'éloigne quelque peu, se tient tout près de la terre. Les lignes de 1 000 et 2 000 mètres courent parallèlement à la première à une faible distance, la pente sous-marine étant très rapide. La petite île de Malpelo est entourée par des fonds de 2 700 mètres, et séparée des côtes de la Colombie par un canal de plus de 3 000 mètres. Des fonds de 2 800 mètres entourent également les Galapagos et les Cocos. Agassiz[4], qui a pris part à la croisière de l'*Albatross* dans ces parages, estime que les Galapagos n'ont jamais été unies au continent américain; elles auraient été formées uniquement par des éruptions sous-marines et supra-marines. On trouve un peu de calcaire corallien sur l'île Indefatigable, bien que les coraux, comme on le sait, soient actuellement absents de ces parages.

1. Les cartes des profondeurs marines présentent nécessairement de grandes différences, suivant le choix des isobathes. Nous pensons qu'on aurait une représentation assez claire en marquant de teintes différentes les quatre régions suivantes : 1° de 0 à 200 mètres (plateau continental); 2° de 200 à 2000 mètres (aire de transition); 3° de 2000 à 5000 mètres (les grands fonds); 4° plus de 5000 mètres (les fosses).

2. *Ann. der Hydrogr.*, 1882, p. 117.

3. *Notice to Mariners*, 1889, n°s 12, 14, 41, 50, 51; 1890, n° 9.

4. *Bull. of the Museum of comparative Zoology*, t. XXI, n° 4, et t. XXIII, n° 1. Cf. *Nature angl.*, 21 janvier 1892.

Digitized by Google

Les Revilla-Gigedo sont également isolées par des fonds de plus de 3 000 mètres. Non seulement, de la Californie au golfe d'Alaska, le plateau continental n'a qu'une minime largeur, mais la sinuosité du golfe d'Alaska se reproduit dans les isobathes, contrairement aux indications de la carte de Petermann : dans le golfe même, on passe rapidement de 100 à 2000, 3000 et même 5000 mètres, par 56° de latitude-nord.

Les sondages de l'*Albatross* et de la *Thétis* [1] ont montré que la mer de Behring n'a, dans la plus grande partie de son étendue, qu'une mince couche d'eau atteignant rarement 100 mètres. Les terres avancées de l'Asie et de l'Amérique reposent sur un socle commun très rapproché de la surface, l'épaisseur d'eau n'étant que de 40 mètres dans le détroit. Les rangées de volcans qui s'étendent de l'Alaska au Japon sont le véritable rivage du bassin océanique. La limite entre les fonds à peine immergés et les grands abîmes du Pacifique, ainsi que la pente qui les sépare, ont été déterminées.

La fosse dite du Tuscarora, si l'on entend par là les profondeurs qui dépassent 5 000 mètres, n'a pas vers le sud la grande étendue qu'on lui attribuait : il semble qu'il y a seulement au voisinage immédiat des Aléoutiennes et des Kouriles soit une étroite et longue vallée sous-marine, soit même plusieurs dépressions longitudinales séparées ; M. Belknap [2] invite vivement les officiers de la marine japonaise à éclaircir la question des rapports de la fosse des Aléoutiennes avec la fosse des Kouriles, à définir l'étendue de cette dernière, et à examiner si l'on n'y rencontre pas des profondeurs plus grandes encore que celles qu'il y a trouvées lui-même, profondeurs qui sont demeurées jusqu'ici les plus considérables du Pacifique et de tous les océans.

Entre la Californie et les Sandwich, les récents sondages opérés par l'*Albatross* [3] (1891), en vue de la pose d'un câble sous-marin, sont venus confirmer ce que le *Tuscarora* nous avait appris : les fonds se tiennent assez uniformément entre 4000 et 5000 mètres, dépassant rarement ce chiffre et ne se relevant qu'au voisinage immédiat de l'archipel.

Entre les côtes de l'Amérique du Sud et les Sandwich, entre ces îles et les Mariannes, rien n'est venu compléter les rares notions qu'a fournies la corvette italienne *Vettor Pisani* en 1884 [4] ; rien ne nous a fait connaître les véritables dimensions de la grande fosse découverte par ce navire au nord des Marshall et des Carolines. La région située au sud des îles Bonin n'a pas été explorée non plus depuis l'*Alert* (1881) [5] ; le

1. *Notice to Mariners*, nos 35 et 45.
2. *The depth of the Pacific off the East coast of Japan with a comparison of other oceanic depths* (*Transact. of the Asiatic Society of Japan*, t. XIX, 1891).
3. *Notice to Mariners*, 1892, no 4. Cf. *Annales hydrographiques*, 2e série, 1892, t. I, p. 207.
4. *Ann. der Hydr.*, 1885, p. 513 ; *Bollet. Soc. Geogr. ital.*, 1885, p. 567 ; *Rivista marittima*, 1886.
5. *Ann. der Hydr.*, 1883, p. 384.

Digitized by Google

relief y est assez accidenté, et les profondeurs changeantes ; elles dépassent d'ailleurs partout 2 000 mètres.

Dans le Pacifique sud, les lacunes sont plus graves encore que dans le Pacifique nord. On a essayé d'évaluer la profondeur de ce bassin océanique, à la suite de l'éruption du Krakatau ; on sait en effet qu'à l'aide de la vitesse de propagation du mouvement ondulatoire on peut calculer la profondeur moyenne de la mer sur le trajet parcouru. Pour la route Krakatau-Falkland, la durée de propagation correspondrait à la profondeur moyenne très considérable de 6 340 mètres[1], chiffre vraisemblablement trop élevé ; le frottement de la masse liquide sur le fond du lit, les récifs et les rivages, et surtout l'incertitude sur le moment précis des observations en divers points, rendent cette méthode bien incertaine.

L'*Alaska*, le *Vettor Pisani*, le *Retriever*, le *Relay*, l'*Albatross*[2], d'autres navires encore, ont suivi les côtes de l'Amérique du Sud sur toute leur longueur, et constaté la chute rapide des Cordillères vers les grandes profondeurs océaniques, notamment au large du Pérou. A 100 milles de la baie de Callao, le capitaine Belknap avait trouvé 6 159 mètres ; près des côtes de l'Atacama, le *Relay* a trouvé plus de 7 000 mètres, soit une inclinaison moyenne de 5° 1/2. Mais l'espace compris entre la côte américaine et la Nouvelle-Zélande demeure très peu exploré. Deux importantes séries de sondages traversent pourtant le Pacifique sud, parallèlement aux lignes suivies par le *Challenger* et la *Gazelle*, celle de l'*Alert* en 1881 plus au nord, par 20° de latitude sud environ, celle de l'*Enterprise* en 1885 plus au sud, par 50°. Le seuil de moins de 4 000 mètres de profondeur rencontré par le *Challenger* fut également trouvé par l'*Enterprise*. Les profondeurs entre ce seuil et la Nouvelle-Zélande alternent entre 4 000 et 5 000 mètres, par longues ondulations parallèles. Après le plateau sur lequel reposent les îles Warekauri, les grandes profondeurs sont très rapprochées à l'est de la Nouvelle-Zélande.

Mais les découvertes océanographiques les plus importantes dans le Pacifique sud ont été faites par l'*Egeria*. « Le moment était venu, dit le capitaine Wharton[3], pour les intérêts généraux de la navigation, d'examiner systématiquement le lit du Pacifique au nord de la Nouvelle-Zélande, pour vérifier l'existence ou la non-existence des dangers portés sur les cartes, aussi bien que pour fixer leur position réelle, et d'étudier si ces régions, en relations commerciales avec les possessions britanniques du Canada et de l'Australasie, ne pourraient pas être reliées à

1. Verbeeck. *Krakatau*, publié par ordre du Gouvern. génér. des Indes Néerland. — Batavia, 1886, atlas, in-8.

2. *Notice to Mariners*, 1888, n° 24 ; 1890, n° 25. — *List of Oc. depths*, 1889, p. 22 ; 1890, p. 30. — *Ann. der Hydr.*, 1892, I. p. 215.

3. *Reports. — Hydrographic department. — Admiralty*, 1888-89.

Digitized by Google

ces contrées par des câbles sous-marins : l'*Egeria* fut choisie pour ce service. » La science a profité grandement des campagnes faites par ce navire en 1888-89-90, entre l'Australie, la Nouvelle-Zélande et les îles Phœnix[1]. Les sondages sont particulièrement rapprochés entre la Nouvelle-Zélande, les Tonga et les Fidji. Un plateau sous-marin[2] de moins de 2 000 mètres, avec de nombreuses élévations de nature volcanique, unit la Nouvelle-Zélande aux Tonga et aux Fidji. A l'ouest, ce plateau est bordé par une fosse de plus de 4 000 mètres de profondeur ; à l'est, il tombe à pic sur les plus grands fonds qu'on ait rencontrés jusqu'ici dans le Pacifique sud : la pente moyenne atteint 4°,31. Deux coups de sonde, à 12 milles l'un de l'autre, donnèrent 8 101 mètres et 7 855 mètres. Il paraît y avoir là un grand fossé longitudinal semblable à ceux des Kouriles, des Aléoutiennes, ou de la côte ouest de Java.

Le *Dart*[3], appartenant comme l'*Egeria* à la marine royale anglaise, a pratiqué en 1888-1889 quelques sondages entre Sydney et l'île nord de la Nouvelle-Zélande et dans la mer de Corail, où la plus grande profondeur rencontrée fut 4 517 mètres. Enfin l'aviso français le *Bruat*[4] a opéré en 1884 d'intéressants sondages entre la Nouvelle-Calédonie et la côte du Queensland, parallèlement à ceux accomplis par le *Tuscarora*. Il y rencontra deux fosses atteignant 4 000 mètres, séparées par un large plateau de 2 000 mètres.

Quant à la Méditerranée asiatique ou australasienne, en entendant par là les mers comprises entre Formose, les Philippines et la Nouvelle-Guinée au nord, les îles de la Sonde et l'Australie au sud, ses profondeurs sont mieux connues que celles de l'Océan ouvert. Ces mers se rattachent plutôt au Pacifique qu'à l'océan Indien ; M. O. Krümmel et l'atlas du *Seewarte* les ont jointes à ce dernier pour une raison pratique, et parce qu'elles sont une des destinations les plus fréquentes des navires traversant la mer des Indes. La limite logique de l'océan Indien est à la côte ouest de Sumatra et de Java. Quoi qu'il en soit, la carte de Krümmel[5], perfectionnement de la carte antérieure du même auteur[6], fait ressortir la qualité d'isthme sous-marin des mers indonésiennes. La substitution de couleurs variées, rappelant celles des cartes géologiques, aux traditionnelles teintes bleues, n'est peut-être pas une innovation très heureuse ; elle a cependant l'avantage de bien mettre en évidence la disposition de l'isthme. On y distingue deux régions : d'une part, le prolongement sous-marin du continent

1. *List. of Oceanic depths*, 1888, p. 2 ; 1889, p. 1 et 14 ; 1890, p. 2 et 10.
2. *Pet. Mitt*, 1892, p. 35. — Die Tiefseeforschung in den Jahren 1888-90.
3. *Ann. der Hydrogr.*, 1890, p. 137.
4. *Ann. Hydrographiques*, 1885, p. 34.
5. *Deutsche Seewarte.—Indischer Ozean-Atlas* taf. 2 (au $\frac{1}{20,000,000}$).
6. *Zeitschr. f. wissensch. Geogr.*, 1882 (au $\frac{1}{15,000,000}$ avec un article sur le relief de cette mer).

Digitized by Google

asiatique jusqu'à Java, Bali, Bornéo, Palawan, terres auxquelles le réunit la ligne de 200 mètres; d'autre part, une grande zone d'affaissement avec la mer de Chine, la mer de Soulou, la mer de Célèbes et la mer de Banda : bassins profonds, mais séparés du Grand-Océan, vers 1500 ou 1700 mètres, par des seuils sous-marins. C'est au sud de cette zone que Krümmel fait commencer l'ancien continent australasien. Les sondages survenus depuis la publication de la carte rectifient déjà quelques-unes des indications qu'elle donne : l'*Egeria*[1] a trouvé plus de 5000 mètres dans la mer de Florès, où l'on n'avait pas rencontré jusqu'ici plus de 3000 mètres. Le *Rambler*[2] a constaté dans la mer de Soulou et la mer de Célèbes des fonds très variables, atteignant en général 1500 à 2000 mètres, mais par endroits 4000 et 5111 mètres au centre de la mer de Célèbes.

Telles sont les modifications les plus essentielles qu'a subies dans ces dernières années la carte bathymétrique du Grand-Océan. La connaissance du relief sous-marin du Pacifique est particulièrement désirable; c'est en grande partie sur les faits observés dans cet océan que s'appuient les théories qui concernent le volcanisme et les récifs coralliens. Peut-être les études océanographiques apporteront-elles sur ces questions quelque lumière. D'une manière générale, dans le Pacifique proprement dit, les archipels et les chaînes de récifs sont portés par des soubassements immergés, que séparent des dépressions dont la direction est parallèle à celle des îles. Les plissements sous-marins obéissent donc aux mêmes directions que ceux que l'on a reconnus à la surface. Dans les mers intérieures, les dépressions paraissent être plutôt circulaires, et non plus longitudinales, comme dans l'Océan ouvert; elles sont au centre des bassins, et non plus sur les bords, comme dans le Pacifique proprement dit.

L'éruption du Krakatau[3] nous a permis d'assister à la formation d'un effondrement sous-marin : là où se trouvait l'île Danan se rencontrent maintenant des fonds de 391 mètres. Ce n'est pas seulement une partie des terres qui s'est affaissée, mais aussi le fond de la mer circonvoisine, sur un espace total de 75 kilomètres carrés, comme les cartes marines permettent de le constater avec certitude[4]. Un effondrement semblable a été observé dans l'Océan Indien.

Au point de vue des dépôts sous-marins[5], l'argile rouge occupe dans le Pacifique une place prépondérante; ce n'est pas que, par suite du petit nombre de fleuves dont il reçoit le tribut, il soit moins propre

1. *List, of Ocean. depths*, 1890.
2. *Id., ibid.*
3. Verbeeck. *Krakatau*, p. 391.
4. *V. Berghaus. Physikal Atlas*, nos 3 et 25. La récente éruption de Sanghir a peut-être donné lieu à des phénomènes analogues, mais jusqu'ici les renseignements précis font défaut.
5. *Challenger Expedition. Deep Sea deposits*, 1891.

Digitized by Google

à la vie animale que l'Atlantique, où les boues à globigérines se rencontrent presque exclusivement et sous toutes les latitudes. La prédominance de l'argile rouge est liée ici à la prédominance même de l'aire abyssale, la dissolution empêchant les globigérines d'arriver sur le fond. Ce qui le prouve, c'est que cette boue redevient plus fréquente autour de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande; elle se partage avec les sables coralliens ce que nous avons appelé avec Murray l'aire de transition. Enfin la Méditerranée australasienne se montre tapissée particulièrement de dépôts terrigènes.

II

Les recherches d'ordre dynamique se sont concentrées, dans le Grand-Océan, sur l'étude détaillée des courants et de portions limitées des courants[1]. La discussion et la comparaison des températures de l'eau est regardée aujourd'hui par beaucoup d'océanographes comme le meilleur moyen d'arriver à des notions exactes. Les courants sont essentiellement un phénomène de climat : si leur influence se traduit en définitive par une différence thermique, il est clair que les isothermes de surface révéleront leur présence, leur direction. et même leur intensité. On s'était occupé de l'influence des courants sur les régions qu'ils baignent, et l'on avait même exagéré fortement cette influence: il convient de prêter quelque attention au rôle que joue à son tour, sur les courants, le climat des contrées environnantes; ceux-ci peuvent, comme les vents, changer graduellement de caractère sans changer de direction.

On va voir tous les auteurs qui se sont occupés récemment des courants du Pacifique, sans s'être concertés et poursuivant leurs recherches indépendamment les uns des autres, diriger leurs efforts dans ce sens et se servir de cette méthode, qui a été appliquée avec un éclat particulier au Kuro-Siwo. L'océanographie est ainsi ramenée à son point

1. La météorologie du Pacifique et des mers australasiennes n'a pas donné lieu des travaux importants. Aux ouvrages connus de l'hydrographie française, tels que les *Instructions nautiques sur les mers de Chine*, la *Notice météorologique sur les mers comprises entre la Chine et le Japon*, par M. Revertégat, la *Loi des tempêtes dans les mers de Chine*, de Dorbeck, directeur de l'observatoire de Hong-Kong, traduit par M. Simart (*Ann. Hydrogr.*, 2e année 1886); l'*Étude sur les ouragans de l'hémisphère austral* de Bridet, sont venues s'adjoindre des *Notes météorologiques* de M. Grenet *Sur la circulation atmosphérique dans les mers australes* (*Ann. Hydrogr.*, 1891, p. 54). Signalons encore une étude de Rüete *Sur les typhons de la mer de Chine et les saisons où ils soufflent, suivant les parties de mer où l'on se trouve* (*Ann. der Hydr.*, 1887, p. 333). Dinklage a étudié, à l'occasion des trajets de Sydney à San-Francisco, l'importante question de la limite des deux alizés suivant les saisons (*Ann. der Hydr.*, 1890, p. 1). Le navire *Rambler* a fait, en 1888, d'importantes observations sur l'énorme vague de marée qui s'élève dans l'entonnoir du Tsien-Tang (More, *The Bore of the Tsien-Tang-Journ. of the Asiat. Soc. China-Branch*, Shanghaï, 1888, p. 1852).

Digitized by Google

de départ ; c'est la vieille méthode appliquée jadis par Franklin au Gulf-Stream. La « navigation au thermomètre » semblait avoir trompé les espérances qu'on avait fondées sur elle, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue pratique : c'est que le nombre des observations était encore insuffisant ; après un long oubli, on tend de tous côtés à y revenir. Les flotteurs ou mesureurs plus ou moins compliqués[1] ne sauraient être employés que par les grandes expéditions scientifiques, et ce qu'il faut avant tout, ce sont des observations très multipliées, répétées à la même place en différentes saisons, que n'importe quel navire puisse consigner sur son journal de bord. L'emploi du thermomètre, contrôlé bien entendu par le loch et tous les autres procédés, réalise seul ces conditions.

Un point sur lequel insistent tous les travaux récents qui concernent le Pacifique, c'est que nos cartes, purement schématiques, donnent une idée absolument fausse de la réalité. Il faudra renoncer, même dans les ouvrages scolaires et élémentaires, à donner une représentation graphique des courants annuels ; comme d'ailleurs pour tout autre phénomène climatérique, comme pour les vents, il faut donner des cartes semestrielles ou même des moyennes mensuelles, ainsi que le font pour l'Atlantique nord les *Pilot Charts* de Washington. Il est rare aussi que les courants aient des contours nettement délimités, « un lit et des rives », comme disait Maury. Leur régularité est sans cesse troublée par une foule d'accidents locaux : vents, vagues, houle, pluie, etc.

Tels sont les faits qui résultent des études de M. Richter[2] sur le courant de Californie. Il y a constaté de nombreuses irrégularités de détail. Le courant, d'une vitesse de 700 à 1 900 mètres à l'heure, se porte ordinairement vers le sud, pendant que tout près de terre se produit un contre-courant de sens inverse. Mais à l'époque des tempêtes d'hiver, c'est le contraire qui a lieu. M. Richter donne des cartes et des profils de température entre Trinidad et San-Diégo à 10, 50, 100, 220 milles de la côte. Pour expliquer la distribution des températures, on ne peut songer ici, selon l'auteur, à une montée de l'eau froide des profondeurs, puisque les vents d'ouest dominent. M. Richter pense qu'on a affaire ici à un véritable courant arctique, mais cette opinion ne peut être acceptée sans réserve.

C'est surtout dans les mers qui bordent l'Asie orientale qu'on a obtenu des résultats importants par l'étude des températures. Il faut citer en première ligne l'intéressant mémoire de M. Schott[3] dont les

1. V. la description de ces appareils, par M. Thoulet dans la *Rev. Mar. et Colon.* (avril 1892, p. 29-48).

2. *Ocean-Currents contiguous to the coast of California-Bull. of the Californian Acad. of Sc.* 1887, p. 337. — V. aussi *Schück*, Winde und Strömungen im Golf von Kalifornien. (*Hansa*, Hambourg, 1888, t. XXV.)

3. Dr Gerhard Schott, *Oberflächen-Temperaturen und Strömungen der Osta-*

Digitized by Google

Mittheilungen[1] ont donné des extraits étendus. L'auteur s'est servi des journaux de bord et des nombreux matériaux que lui a fournis le Dr Neumayer, directeur de l'Institut impérial de Hambourg. Convaincu que l'étude des températures est la meilleure façon de déterminer les courants et leurs variations, M. Schott a fait pour le Pacifique occidental le même travail que l'Institut météorologique néerlandais pour la région du cap Guardafui, et le *London meteorological Office* pour la région du cap de Bonne-Espérance. La partie de l'Océan étudiée par lui est comprise entre 0 et 50° lat. N., 100 et 150° long. E. environ, embrassant la mer de Chine, le détroit de Formose, la mer Jaune, la mer du Japon, le Pacifique proprement dit jusqu'aux îles Bonin. M. Schott a ainsi reconnu le véritable parcours de Kuro-Siwo, qui n'avait fait jusqu'ici l'objet d'aucune étude sérieuse. En rapprochant son mémoire de diverses autres publications qui l'ont précédé ou suivi, on arrive à une connaissance assez exacte des mouvements des eaux sur les côtes d'Asie.

Dans la mer de Chine, les courants principaux, comme tous les autres phénomènes, sont réglés par l'alternance des moussons; ils sont de S.-.W. pendant la mousson de N.-E., et de N.-E. pendant la mousson de S.-W. C'est ce qu'avaient déjà conclu précisément les capitaines Wagner et Polack[2]. Cette circulation vient d'être étudiée plus en détail[3] : la force et la direction des courants dépendent en grande partie de la configuration des côtes, îles et hauts-fonds. Pendant la mousson de N.-E., le courant s'infléchit avec les orientations diverses des côtes de Chine et d'Annam, devenant tantôt ouest, tantôt sud. A la rencontre des obstacles, récifs Paracels, cap Padaran, des bras s'en détachent vers l'est. La masse principale des eaux continue cependant à suivre le littoral jusqu'au cap Cambodge, puis se détourne au sud et vient retomber dans le courant principal, après avoir formé un circuit complet en longeant les côtes ouest de Bornéo et de Luçon. Le courant de N.-E., pendant la mousson de S.-W. est beaucoup plus faible que le courant contraire.

M. Schott et M. Köppen[4] ont attiré l'attention sur le point délicat du rapport entre la température de l'eau et celle de l'air à la surface de l'Océan. Comme le remarque judicieusement Köppen, dans les ouvrages anciens on trouve pour les continents des renseignements sur la température de l'air seule, pour les mers des renseignements sur la température de l'eau seule. Il est vrai qu'il est bien difficile d'observer convenablement la température de l'air à bord d'un navire, par suite de la

siatischen Gewässern, — « *Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte* », t. XIV, 1891, 22 cartes.

1. *Pet. Mitt.*, 1879, p. 209.
2. *Ann. der Hydr*, 1887, p. 322.
3. *Uber Strömungen in den chinesischen Gewässern-Ann. der Hydr.*, 1890, p. 33.
4. W. Köppen, *Uber das Verhältniss der Temperatur des Wassers und der Luft an der Oberfläche des Oceans* : Ann. der Hydr., 1890, p. 445.

Digitized by Google

difficulté qu'on éprouve à se garantir du rayonnement. Cependant il paraît établi que, sur les côtes de Luçon et de Bornéo, la température de l'eau en août est plus chaude de 2 degrés que celle de l'air. M. Köppen se demande si la cause en est dans la faible profondeur de la mer de Chine, ou dans les fortes pluies de mousson qui tombent près des côtes montagneuses, ou dans ces deux faits réunis. M. Seemann [1] a cherché l'explication; elle réside principalement, selon lui, dans les phénomènes de courants. Cette même différence thermique en faveur de l'eau sur les côtes s'observe dans les mers de Célèbes et de Soulou. Au milieu de la mer de Chine, au contraire, la différence est en faveur de l'air : connaissance qui a une valeur pratique pour la navigation, car lorsque la température de l'eau, au milieu du jour, se trouvera plus élevée que celle de l'air, on pourra s'attendre à un courant de nord, et lorsqu'elle sera plus basse, à un courant de sud.

Pour les parages du détroit de Formose, l'Institut météorologique néerlandais d'Utrecht a réuni et édité toutes les observations de navires jusqu'en 1884. En hiver, un fort courant froid va au S.-W., un faible courant chaud au N.-E. Les courants froids viennent de la mer Jaune par ascension des eaux profondes sous la poussée du vent de N.-E., et non, comme on le croyait, de la mer du Japon; en passant d'un courant à l'autre, la température atteint la variation, énorme pour l'eau de mer, de 11°,4 à 25°,2. C'est ce courant froid qui influe si puissamment sur le climat d'hiver des côtes chinoises. La limite des deux courants est à peu près la ligne Hong-Kong-Pescadores-Tamsui. A la fin d'avril, le courant froid recule, à mesure que la mousson de S. W. se marque; il n'y a plus opposition de climat entre la côte chinoise et Formose, toutes les eaux se portent au N.-E.

Les cartes de courants [2] indiquent toutes que la dérivation principale du grand courant équatorial du Pacifique nord se recourbe à l'ouest et au nord sur les côtes orientales des Philippines, puis se poursuit au nord-est, à partir du 20e degré de latitude environ, des deux côtés des îles Riou-Kiou, pour tourner à l'est à la hauteur de Yokohama. Ces données sur le Kuro-Siwo sont de tous points inexactes; elles donnent une idée fausse de ce courant, dont elles exagèrent beaucoup l'étendue et l'intensité. Le résultat principal des recherches de Schott est que le courant chaud n'est constant et rapide *dans tous les mois* de l'année qu'à l'ouest des îles Riou-Kiou. A l'est de la ligne qui unit Formose au Japon, on n'observe rien de pareil : les eaux se portent souvent au N.-E., mais souvent aussi le mouvement est nul, ou bien l'on observe de faibles incurvations du courant principal vers le sud, comme celles que l'on constate sur la lisière du Gulf-Stream. C'est ce

1. *Unterschiede zwischen Luft und Wassertemperatur in der China See und den angrenzenden Gewässern-Ann. der Hydr.*, 1892, p. 57.
2. V. Krümmel, *Handb. der Ozeanogr.*

Digitized by Google

que montre très bien le tracé des isothermes de la surface marine, qui courent au N.-N.-E. sur la côte occidentale des Riou-Kiou, plus ou moins serrées suivant les saisons, mais toujours existantes. On pourrait donner au courant chaud, dans cette partie de son parcours, le nom du courant de Formose, par analogie avec le courant de Floride de l'Atlantique, le nom de Kuro-Siwo étant réservé à la partie du courant qui répond au Gulf-Stream.

La mer Jaune et la mer du Japon ont en hiver un courant froid dirigé au sud sur les côtes ouest, un courant chaud dirigé au nord sur les côtes est. Ce dernier a pour origine des dérivations du courant de Formose à la pointe de Kiou-Siou. En été, l'influence du vent de S.-E. affaiblit le courant froid, et un courant de N.-N.-W. parvient jusqu'à la latitude de Wladivostok. Le lieutenant de vaisseau de Montbrun[1], en observant à bord du *Turenne* les températures de l'eau dans la mer du Japon, est arrivé à la même conclusion que M. Schott; il est persuadé que, contrairement à l'opinion générale, une branche du Kuro-Siwo passe par le détroit de Corée.

Néanmoins, la partie principale des eaux venues de l'Équateur s'infléchit au Nord-Est et à l'Est par 30° de latitude. Elle franchit la barrière insulaire par les détroits de Colnett et de Van-Diemen et longe les côtes orientales du Japon; c'est ici qu'elle a son maximum de développement et d'influence. Cependant, même sur cette côte, son caractère dépend beaucoup du régime des vents. Mahlmann, maître de port de Kobé, dans un article de la *Japan-Gazette* qu'analysent les *Annalen der Hydrographie*[2], a résumé les résultats de trois cents voyages entre Yokohama et Kobé. Il a conclu que les limites des courants si peu connus de cette région varient avec les moussons. Le Kuro-Siwo se tient plus au sud en hiver, plus au nord en été, toujours reconnaissable à sa température et à sa couleur foncée. Lorsque des vents d'est durables et violents viennent à souffler, le courant est poussé contre la terre, où se produisent des raz-de-marée. Un violent courant de Nord-Ouest[3], par vent de Sud-Est, régnant en été entre Ohosima et Yokohama a plusieurs fois amené la perte de navires qu'il a jetés à la côte.

C'est d'ordinaire à l'est du cap Kiukuasan et de la baie de Sendaï que le Kuro-Siwo rencontre l'Oyasiwo ou courant froid des Kouriles; les isothermes se montrent en ce point extrêmement pressés. Les navires ont observé que, dans ces parages, la température de l'eau de mer change en quelques heures de 10 à 15 degrés, quelquefois davantage; la température de l'air baisse également, le temps devient

1. *Notes sur la température de l'eau entre Hakodadi et Saint-Vladimir.-Ann. Hydrogr.*, 1887, p. 239. — *Id. de Yokohama à Fusan* (*Ann. Hydrogr.*, 1886, p. 416.)
2. *Ann. der Hydr.*, 1891, p. 372.
3. *Ann. der Hydr.*, 1890, p. 332.

Digitized by Google

froid et pluvieux, l'eau passe du bleu sombre au vert bouteille, des bandes de poissons se montrent. L'analogie est complète avec ce qui se passe dans l'Atlantique; l'Oyasiwo répond au courant du Labrador, et le cap Kiukuasan au cap Race de Terre-Neuve. La limite de rencontre des deux courants oscille dans le Pacifique entre 38 degrés en février et 50 degrés en août. Quant aux « bandes froides », c'est-à-dire à la juxtaposition d'eau équatoriale et d'eau polaire dans le courant même, elles n'existent pas plus que dans le Gulf-Stream, où ni le *Challenger* ni le *Blake* ne les ont rencontrées. Le courant froid et le courant chaud ne se pénètrent pas, ils se heurtent de front.

Le Kuro-Siwo se détourne ensuite de plus en plus vers l'est; il sort du domaine des moussons pour passer dans celui des vents d'ouest, qui le poussent vers la côte américaine. Rien n'est venu jusqu'ici appuyer l'opinion de Davidson[1] d'après laquelle un bras du courant chaud pénétrerait dans l'Océan Arctique par le détroit de Behring. La chose n'est pas invraisemblable; il faudra, pour s'en assurer, poursuivre les observations de Simpson[2] et d'Hagemann[3] sur la marche des glaces dans la mer de Bering.

Un second courant chaud, parallèle au courant de Formose, mais beaucoup plus faible, se montre vers les îles Bonin, tantôt à l'est, tantôt à l'ouest de ces îles, suivant les saisons et les vents. Ici encore, il y a analogie avec les phénomènes de l'Atlantique nord, où Krümmel a montré qu'à l'est des Antilles et du courant de Floride on trouve une dérivation semblable, peu intense mais très large. Ce courant des Bonin, beaucoup plus faiblement marqué dans les isothermes que le courant principal, se trouve occuper à peu près l'emplacement que les cartes assignaient jusqu'ici au Kuro-Siwo, et a vraisemblablement donné lieu à l'erreur traditionnelle.

Le Pacifique occidental est, en somme, plus chaud que l'Atlantique dans les basses latitudes nord, plus froid dans les moyennes par suite de la différence de force thermique entre le Kuro-Siwo et le Gulf-Stream et de nouveau plus chaud dans les hautes latitudes[4].

On sait toute l'importance qu'ont les pêcheries de la côte occidentale d'Amérique et de la mer de Bering. Les diplomates se sont trouvés appelés, à propos de cette mer, à résoudre une question d'océanographie : savoir si la mer de Bering est oui ou non *mare clausum*, et si elle

1. *Kosmos* de *San-Francisco*, 1887.

2. Simpson, *Ice and Ice-movements in Bering Sea and the Arctic Basin* : Washington. Hydrographic Office.

3. *Ann. der Hydr.*, 1890, p. 401 et 425.

4. Quant au contraste climatérique bien connu entre les côtes orientales et les côtes occidentales de l'ancien continent, les récentes études sur le mouvement des glaces dans ces parages le font nettement ressortir. Que l'on songe qu'à la baie de Possiet la mer est encore entièrement gelée en mars au voisinage de la terre. Et cela, à la même latitude que Rome !

Digitized by Google

fait partie du Pacifique. L'extraordinaire richesse de ces eaux a pris une valeur plus grande encore depuis l'achèvement du réseau ferré qui en permet l'exploitation. Les bulletins de la commission des pêcheries des États-Unis contiennent des études très complètes sur ce sujet. D'après un travail du commandant Tanner[1], tout le plateau sous-marin entre l'île d'Ounimak et la baie de Bristol est un immense banc de poissons, limité par la pente abrupte qui commence à peu près à la ligne de 200 mètres. Au retour de la campagne de l'*Albatross* en 1891[2], les conclusions sont plus optimistes encores : les morues et autres poissons sont comparables, comme qualité, à ceux de l'Atlantique, et leurs bancs couvrent, le long des Aléoutiennes et de l'Alaska, une étendue beaucoup plus grande que dans l'autre océan.

III

Le *Deutsche Seewarte* a publié en 1891 un atlas de l'Océan Indien[3], et en 1892, le manuel destiné à l'accompagner et à lui servir de commentaire[4]. L'Atlas se compose de 35 cartes, toutes au $\frac{1}{56,000,000}$, sauf la carte des profondeurs de la Méditerranée australasienne dont il a été question plus haut. La région étudiée s'étend entre 32° lat. N., et 60° lat. S., 10° et 160° long. E., c'est-à-dire qu'elle embrasse non seulement l'archipel indien, mais une partie du Pacifique proprement dit. L'Atlas est maniable et d'un format commode ; édité surtout pour les gens de mer allemands, il sera le bienvenu des géographes. On a utilisé, pour la rédaction du manuel, les journaux de bord de 900 navires de guerre et 6 000 navires de commerce. Comme dans le manuel de l'Atlantique, on a laissé de côté les descriptions de côtes. La première partie de l'ouvrage est consacrée à l'étude des phénomènes physiques, profondeurs, températures, densité spécifique, courants, pressions et vents, pluies, ouragans, etc. La deuxième partie est exclusivement pratique et indique les routes à suivre. C'est le plan même de l'Atlas. Le mérite de cette œuvre, dont les Allemands paraissent très fiers, tient principalement à ce que, venue la dernière, elle a pu profiter de tous les travaux antérieurs des autres nations. L'*Institut météorologique néerlandais* publie également des cartes de l'Océan Indien, mais sur un plan beaucoup plus vaste et à une plus grande échelle. Les cartes consacrées aux mois d'hiver, au nombre de 22, ont seules paru jusqu'ici[5].

1. *On the result of the Exploration of the fishing grounds of Alaska during* 1888.
2. *Nature angl.*, 1892.
3. *Deutsche Seewarte. Indischer Ozean. Ein Atlas von 35 Karten.* Hamburg, Friederichsen, 1891.
4. *Segelhandbuch der Seewarte für den Indischen Ozean.* Hamburg, 1892 : I, *Physikalischer Theil*; — II, *Segelanweisungen.*
5. *Waarnemingen in den Indischen Ocean over de Maanden december, januari en februari. Ned. Meteorolog. Institut :* Utrecht, 1889.

Digitized by Google

En 1881, M. O. Krümmel avait publié une première carte des profondeurs de l'Océan Indien[1], mais cette carte n'a plus aucune valeur, puisqu'on ne possédait guère alors d'autres sondages que ceux du *Challenger* et de la *Gazelle*. Encore ces derniers seuls fournissent-ils quelques renseignements sur le vaste espace compris entre l'Australie et l'Afrique, car le *Challenger* n'avait traversé l'Océan que sous de très hautes latitudes. C'est depuis les recherches de l'*Egeria*, les plus importantes et les plus générales de celles qui ont porté sur ces mers, qu'on peut se faire une idée approximative du relief de l'Océan Indien. M. Supan en publia une nouvelle carte en 1889[2]; celle du Seewarte[3], due à M. O. Krümmel, diffère peu en somme de la carte des Mittheilungen. Quoique publiée seulement il y a un an, elle correspond à l'état des connaissances en 1889 : aussi n'est-elle plus au courant. Elle est d'ailleurs trop systématique et simplifiée à l'extrême.

Pour l'Océan Indien comme pour le Pacifique, on a essayé de déterminer indirectement les profondeurs par la discussion du parcours effectué par les ondes du Krakatau. M. Verbeeck compte une profondeur moyenne de 4 200 mètres entre le détroit de la Sonde et le Cap, de 4 560 mètres entre ce même détroit et l'île Rodriguez. M. Neumayer[4] a également fait des recherches sur le même sujet, par l'application de la formule de Lagrange sur le rapport entre la profondeur de l'eau et la rapidité de transmission de la vague.

C'est sur les côtes occidentales des îles de la Sonde et de l'Australie que se rencontrent les plus grandes profondeurs de l'Océan Indien. Les sondages de l'*Enterprise*[5], du *Flying-Fish*[6], de l'*Egeria*[7] et du *Recorder*[8], offrent à cet égard une parfaite concordance. A mesure que les sondages se multiplient, les isobathes paraissent plus serrées, la grande dépression d'Australie occidentale se montre plus rapprochée des terres. C'est surtout dans le vaste golfe qui s'étend entre Java et l'Australie que la fosse se creuse ; c'est tout près des côtes sud de Java, Lombok et Sumba que les navires ont trouvé des fonds de plus de 5 500 mètres. C'est là aussi que le *Recorder* a rencontré le plus grand creux de l'Océan Indien, le seul jusqu'ici qui dépasse 6 000 mètres. Les environs de l'île Christmas et des Keeling ont été explorés à plusieurs reprises avec un soin particulier ; on y a rencontré des élévations isolées du sol sous-marin, entourées comme ces îles par de grandes profondeurs, et

1. O. Krümmel, *Tiefenkarte des Indischen Ozeans* (*Zeitschr. f. wissensch Geogr.*, 1881).
2. Supan, *Tiefenkarte des Indischen Ozeans* (*Pet. Mitt.*, 1889, p. 168).
3. *Indischer Ozean*, taf. 1. Tiefen, 1889.
4. *Ann. der Hydr.*, 1884, p. 339, et *Proceed. R. G. Soc.*, XXXVI, p. 248.
5. *Ann. der Hydr.*, 1884, p. 53.
6. *Ann. der Hydr.*, 1887, p. 315.
7. *Ann. der Hydr.*, 1888, p. 339.
8. *List. of Ocean. depths*, 1890, p. 24 et 26, et *Pet. Mitt.*, 1892, p. 34.

Digitized by Google

qui, comme elles, deviendront peut-être un jour des assises pour les coraux. Enfin, d'après certains renseignements qui méritent confirmation, on aurait rencontré dans ces parages des modifications considérables et récentes du relief sous-marin, analogues à celles qui sont survenues dans le détroit de la Sonde. C'est ce qu'aurait constaté le *Sherard-Osborne*[1], en réparant des câbles brisés par un tremblement de terre de 1890 entre l'Australie et Java. Sur des fonds parfaitement connus, paraît-il, de 700,830 et 1 280 mètres, on aurait trouvé respectivement 1 300, 1 280 et 2 130 mètres. L'effondrement aurait 10 à 12 milles de longueur, 60 milles de longueur au moins, avec une direction N.-N.-E. à S.-S.-W. C'est décidément cette région de la Sonde qui paraît nous réserver, au point de vue du volcanisme, les plus grandes surprises et les plus grands enseignements. On sait désormais que la fosse australienne, dont on ignorait la continuation méridionale, reproduit exactement le contour du continent, qu'elle longe au sud jusqu'à la latitude d'Adélaïde[2].

Seule avec la *Gazelle*, l'*Egeria*[3] nous a donné jusqu'ici des profils complets dans la largeur de l'Océan entre l'équateur et le 40e parallèle de lat. S. La profondeur, sur la route parcourue par ce navire, a diminué régulièrement de Java à Maurice. Au sud et à l'ouest de la fosse australienne, le fond se relève graduellement : on le rencontre à 4 000 mètres vers le 90e parallèle, puis entre 4 000 et 3 000 mètres dans la plus grande partie du bassin océanique central. Cependant plusieurs dépressions isolées et qui semblent circulaires dépassent 5 000 mètres entre Madagascar et Kerguelen. Dans les hautes latitudes et à mesure qu'on se rapproche des régions antarctiques, on n'a plus que 1 000 à 2 000 mètres. C'est au milieu de cette « aire de transition » que s'élèvent les crêtes des îles du Prince-Édouard et de Crozet, ainsi que les îles Kerguelen et Macdonald.

Le relief sous-marin, très peu accidenté dans la région vide d'îles qui occupe la partie médiane de l'Océan, se montre au contraire assez tourmenté dans la partie orientale. Les sondages du *Storck*[4] et du *Great-Northern*[5] en 1888-90, entre Madagascar, les Seychelles et la côte d'Afrique, ont amené un certain nombre de découvertes intéressantes dans cette région peu étudiée. Guidées sans doute par des préoccupations théoriques, certaines cartes unissent Madagascar à l'Afrique par des fonds de 1 000 mètres. L'isthme sous-marin, s'il existe, n'a pas la largeur qu'on lui attribue. Le continent africain est longé, à la hauteur de Mozambique, par des fonds de plus de 3 000 mètres. On avait déjà

1. J. Thoulet, *Revue Mar. et Col.*, 1891, d'après Cosmos, n° 295, p. 195.
2. *Ann. der Hydr.*, 1888 (Sondages de l'*Egeria*).
3. *Ibid.* et *Pet. Mitt.*, 1889, p. 168.
4. *Ann. der Hydr.*, 1890, p. 36, et *List of Oc. depths*, 1888, p. 7.
5. *List of Oc. depths*, 1889, p. 112; 1890, p. 7 et 21.

Digitized by Google

reconnu que les Mascareignes sont séparées de Madagascar par des fonds de plus de 4000 mètres; voici que, entre l'île Malgache et les Aldabra, on trouve partout aussi plus de 4000 mètres, et une grande fosse semblable se rencontre entre Madagascar et les Comores, bien qu'on crût jusqu'ici que toutes ces terres reposaient sur un socle commun.

Au nord de l'équateur, les mers qui entourent l'Hindoustan, mer du Bengale et mer Arabique, ont été sondées en tous sens dans ces dernières années. Aux Indes comme aux États-Unis, des campagnes annuelles et méthodiques, faites par des navires spécialement affectés à cet usage, explorent le fond des mers. Presque tous les navires qui se sont occupés du relief de l'Océan Indien ont visité ces parages; après l'*Enterprise*, l'*Essex*, le *Flying-Fish*, l'*Egeria*, sont venus les importants renseignements du *Recorder*[1] (1890), de l'*Investigator*[2] (1887-1892), joints à quelques sondages plus limités du *Sherard-Osborne* et de la *Seine*[3]. Au sud de Ceylan, la fosse cinghalaise se creuse brusquement à plus de 5000 mètres; les fonds de 4000 mètres, qui sont ceux qu'on rencontre le plus ordinairement dans le bassin océanique central, ne dépassent pas dans la mer du Bengale[4] la latitude de la grande île. Mais la ligne de 3000 mètres suit la côte orientale de la péninsule jusqu'à la hauteur de Madras, pénétrant ainsi plus au nord qu'on ne le croyait. Le fond du golfe, comblé vraisemblablement par les alluvions des fleuves, n'a pas plus de 200 mètres. Entre les Andaman, les Nicobar et la péninsule indo-chinoise s'étend une « mer de bordure ». A l'ouest de l'Hindoustan la ligne de 4000 mètres se rencontre jusqu'à la hauteur de Socotora-Bombay; la ligne de 3000 mètres longe de très près les Lakedives et les Maldives, le sol paraissant être, entre ces îles et la côte de Malabar, très accidenté et couvert de nombreuses protubérances volcaniques sous-marines.

Dans le golfe d'Aden, où l'on ne connaissait pas jusqu'ici de fonds de plus de 1000 mètres, le *Chiltren*[5] a trouvé, en 1890, 3500 mètres. M. Weber[6] a consacré à l'étude de la mer Rouge une dissertation inaugurale; les Mittheilungen ont reproduit sa notice et sa carte. Les sondages sont ici assez nombreux pour permettre de connaître le relief sous-marin, qui est intéressant et varié; les quelques mesures prises par l'*Amber*[7] en 1890 n'ont rien appris de nouveau. On considérait au-

1. *List of Oc. depths*, 1888, p. 8; 1889, p. 12; 1890, p. 8, 24, 26, *Scott. Geogr. Mag.* 1892, p. 610. *Proc R. G. Soc.* 1888.
2. *Id.*, *ibid.*, 1890, p. 24 et 26.
3. *Id.*, *Ibid.*, 1891.
4. *Pet. Mitt.*, 1892, p. 34, avec croquis de la mer du Bengale. — V. aussi *Annual Report of the Indian Marine Survey.*
5. *List of Oc. depths*, 1890, p. 15.
6. Weber, *Der arabische Meerbusen*, *Inaug. Diss. mit Tiefenkarte*, Marburg, 1888; Cf. *Pet. Mitt.*, 1888, p. 267.
7. *List of Oc. depths*, 1890, p. 16. V. aussi *Ann. der Hydr.*, 1892, p. 20.

Digitized by Google

trefois la mer Rouge comme composée de trois grandes vallées parallèles, une centrale et deux latérales. Cela était assez inintelligible au point de vue géologique, la mer Rouge paraissant être un grand fossé de rupture. En réalité, le relief de cette mer correspond très bien à sa configuration extérieure; c'est un effondrement linéaire dans la grande masse des plateaux africano-arabiques. Les parties qui bordent les côtes sont peu profondes, et c'est au milieu du lit que se creusent les grands fonds. Il y a d'ailleurs une différence marquée entre le nord et le sud : jusqu'à Souakin, la fosse profonde est plus large et plus rapprochée des côtes; au sud de cettte latitude, elle n'occupe plus guère qu'un cinquième de la largeur. La partie méridionale de la mer Rouge est la moins profonde : le seuil qui la sépare de l'Océan Indien se trouve non dans le détroit même, mais à 60 kilomètres au nord. M. Weber compte cinq fosses de plus de 4000 mètres, alignées en chapelet; le point le plus profond atteint 2 271 mètres. La carte donne l'idée très nette d'une succession de ruptures et d'effondrements. Cette mer est bien un *graben*, comme la mer Morte et la vallée du Jourdain.

Ainsi la pente générale de l'Océan Indien est dirigée vers l'est et le nord-est, jusqu'à la fosse d'Australie occidentale, où la profondeur atteint son maximum, tandis que la pente générale de l'Océan Pacifique, d'ailleurs beaucoup moins régulière, est dirigée vers le nord-ouest et le sud-ouest, jusqu'aux fosses des Kouriles et des Tonga.

Presque en même temps que M. Supan publiait sa carte des profondeurs de l'Océan Indien, M. Murray en donnait une carte géologique[1], prélude de celle qui a paru depuis dans la collection du *Challenger*[2]. La plus grande partie de l'Océan est couverte de vase à globigérines (29 millions de kilomètres carrés, tandis que l'argile rouge (12 millions de kilomètres carrés) est bornée aux parties les plus profondes, c'est-à-dire la fosse australienne et quelques autres dépressions au centre et à l'ouest. La vase à radiolaires occupe, au milieu de l'argile rouge, un vaste espace dont le centre est à peu près aux Keeling. Entre le 40° et le 50° parallèles, la vase à diatomées succède à la vase à globigérines. Les dépôts continentaux sont des vases vertes ou des sables coralliens, mais surtout des marnes bleues. La présence de ces marnes bleues dans le voisinage du cercle polaire est, avec les faibles profondeurs rencontrées sous ces latitudes, un des principaux arguments en faveur de l'hypothèse d'un continent antarctique.

1. John Murray, *On marine deposits in the Indian, Southern and Antarctic Ocean*. *Scott. Geog. Mag.*, t. V, 1889, p. 405.
2. *Deep sea deposits*, 1891, in-4.

Digitized by Google

IV

L'Océan Indien présente des anomalies singulièrement gênantes pour ceux qui tendent à ramener tous les phénomènes de climat à des lois cosmiques, sans se préoccuper de la diversité des conditions géographiques. Complètement fermé au nord, et fermé par la plus puissante masse de terre qu'il y ait sur le globe, cet océan subit à un haut degré, au moins dans sa partie septentrionale, l'influence du continent asiatique, et n'offre pas la simplicité de l'Océan Atlantique, étendu en largeur sur les deux hémisphères.

Dans l'atlas du *Seewarte*, les cartes de courants[1] suivent immédiatement les cartes de profondeurs. Il y a là, croyons-nous, une erreur de méthode, surtout pour l'Océan Indien où l'influence des vents est si puissante; les courants devraient être placés à la fin du recueil, après les températures et les vents. Les courants sont d'ailleurs figurés de manière à écarter l'idée qu'on ait affaire à des fleuves océaniques aux limites rigides et au parcours fixe sur lesquels les mouvements de l'atmosphère seraient sans influence. Une première carte indique le régime des courants de décembre à février, c'est-à-dire pendant la mousson de N.-E. On y voit les eaux tropicales poussées par les vents vers le sud et le sud-ouest. Au delà de l'Équateur et au centre de l'océan se trouve une longue zone où les eaux circulent dans le sens des aiguilles d'une montre; l'axe passe par les îles Chagos. Un circuit plus étendu, où le mouvement est de sens inverse, a son grand axe vers le 32e parallèle. Dans l'ouest de cette région, entre Madagascar et Maurice, un courant se dirige vers le sud, pour se recourber ensuite au sud-est jusqu'aux Kerguelen. Le courant de jonction, fortifié par les grands vents d'ouest, va s'unir aux eaux froides de la côte occidentale d'Australie. Le courant de Mozambique, sa continuation jusqu'au cap des Aiguilles et sa rencontre avec le courant froid venu de l'Atlantique, sont étudiés dans le Manuel[2]. Les phénomènes de ces parages, qui avaient attiré l'attention dès le temps des premiers navigateurs portugais, sont parmi les plus intéressants qu'on puisse rencontrer. Au sud du 40° parallèle, les eaux se portent en général d'ouest en est. La carte indique la limite des glaces flottantes dans l'hémisphère austral; cette limite, sous le méridien de Kerguelen, recule remarquablement vers le sud, par suite des courants et du relief sous-marin. La carte suivante indique le ré-

1. *Indischer Ozean*, taf. 3 et 4. Cf. *Océan Indien*. Instructions générales : vents courants et routes principales, Paris, 1887 et *Sawyer*, Sailing Directions of the Indian Ocean. Washington, 1887.
2. *Segelhandbuch*, p. 10.

Digitized by Google

gime des courants de juin à août, c'est-à-dire pendant la mousson de S.-W. Non seulement ce régime se renverse avec la mousson dans la région où celle-ci domine, mais le mouvement des eaux dans l'océan tout entier est influencé dans une certaine mesure par le phénomène.

Le partage de la densité spécifique à la surface des mers indiennes fait l'objet d'une intéressante carte de M. O. Krümmel[1]. Les matériaux sont peu nombreux, sauf pour le golfe du Bengale et la région voisine du Cap. La carte montre une région de très haute salinité (plus de 1,0275) dans la partie occidentale de la mer Arabique et surtout dans la mer Rouge (plus de 1,0295 dans le nord), et une région de très faible salinité (moins de 1,026) dans le golfe du Bengale. La différence tient évidemment à la différence des quantités de pluies dans les deux contrées. Entre Java et Singapour, la mer se montre également très peu salée, par suite des pluies de Sumatra. Un second maximum de densité se marque dans l'hémisphère sud; son centre a été figuré hypothétiquement par 98° environ longit. et 28° lat. S.

Quatre cartes[2] sont consacrées aux températures de l'eau de mer. La partie orientale de l'Océan s'y montre beaucoup plus froide que la partie occidentale, tant au sud qu'au nord de l'Équateur. Les courants et les vents tendent à accumuler les eaux chaudes vers l'ouest; cependant certaines particularités demeurent encore inexpliquées.

Pour dresser les cartes des températures de l'air[3], on a utilisé les observations faites sur les côtes et les îles. Les renseignements météorologiques sont nombreux pour l'Inde, l'Australie et l'Afrique du Sud. Pour les mers voisines du Cap entre 10° et 40° de lat. S., nous avons une belle publication anglaise[4]. Pour le reste de l'Océan, on a peu de matériaux. Il a donc bien fallu conclure la température de l'air de celle de l'eau. A la pointe sud de l'Afrique et au cap des Aiguilles se montrent pourtant des différences entre ces deux températures, l'air étant toujours plus froid que l'eau. Il faut comparer ces cartes avec celles de Hann dans l'atlas de Berghaus et de Buchan dans le recueil du Challenger. Elles en diffèrent notablement, surtout pour la région du Cap. Le Dr Plehn[5] a fait récemment, sur la température de l'air et sur l'hygrométrie dans l'Océan Indien tropical, des observations très soignées, qui ne concordent guère avec les idées reçues; son voyage de Suez à Java était entrepris spécialement dans le but d'étudier les changements

1. *Indischer Ozean*, taf. 5; *Spezifisches Gewicht des Meerwassers an der Oberfläche: Jahresmittel.*
2. Taf. 6-9.
3. Taf. 10-14.
4. *Meteorological Charts for the Ocean district adjacent to the Cape of Good-Hope, publish. und. the autor. of the Meteor. Council;* London, 1882.
5. *Aus dem Reisebericht über eine Reise im tropischen Theil des Indischen Ozeans : — Ann. der Hydr.*, 1892, p. 340.

Digitized by Google

éprouvés par l'organisme humain avec les changements des facteurs climatologiques.

Les cartes consacrées aux vents [1] intéressent les géographes. On a cherché à indiquer, pour janvier-février et pour juillet-août, la direction, la force et la constance du vent. On n'a guère de documents que sur la direction; cependant, on sait que, dans la mer de Bengale et la mer Arabique, la force de la mousson de S.-W. est beaucoup plus grande que celle de la mousson de N.-E., la première seule est appelée mousson par les marins; il est intéressant d'étudier les causes de cette différence : le manuel les explique très bien. En comparant les deux cartes semestrielles, on en a composé une troisième qui divise l'Océan en cinq zones de vents, et subdivise ensuite ces zones, suivant le degré réel de régularité et de force constaté dans les vents régnants. Les cartes 23 à 26 sont particulièrement intéressantes ; Hann a dit [2] que c'était là les meilleures cartes de moussons que nous possédions. Elles indiquent la fréquence des vents et leur valeur relative dans les mois de janvier, avril, août et novembre : janvier et août sont les mois-types où les moussons sont bien marqués; avril et novembre, les époques de changements ou périodes critiques. Les auteurs avouent d'ailleurs que la limite des moussons et des alizés est fort mal connue [3]. Les chapitres du manuel qui sont relatifs aux vents sont un excellent commentaire de l'atlas; ils sont beaucoup plus développés que ceux qui traitent du même sujet pour l'Atlantique, parce que les variations de saisons sont ici beaucoup plus accentuées et s'étendent sur un plus grand domaine. Ils indiquent le véritable caractère des moussons, les conditions nécessaires à leur formation, et pourquoi une grande différence de température entre une mer et un continent n'engendre pas toujours des moussons.

Les cartes de moussons font connaître la trajectoire des cyclones. Les ouragans sont regardés comme les manifestations les plus violentes des mêmes lois qui régissent les autres courants atmosphériques [4]. Les moussons sont les régulateurs suprêmes de tous les phénomènes de l'Océan Indien, et c'est aux époques de transition qu'elles sont accompagnées de cyclones. En comparant ces cartes avec celles qui concernent les pressions, les températures, etc., on se fait une idée claire des rapports qui existent dans la mer des Indes entre les divers éléments du climat.

Le reste de l'atlas présente un moindre intérêt. Les cartes des pluies [5], pour lesquelles on s'est servi des travaux de Danckelmann [6], sont

1. Taf. 20-26.
2. *Meteorolog. Zeitschr.*, fév. 1892.
3. *Ibid.*
4. Venukoff. *Sur la limite septentrionale de la mousson sud-ouest de l'Océan Indien* (C. R. A. Sc., 1886, t. CI, p. 27).
5. Taf. 27-29.
6. *Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk*, Berlin, 1886, p. 316 et *Archiv der D. Seewarte*, t. III

Digitized by Google

construites d'après le même système que celles de Berghaus, avec lesquelles on peut les comparer (les principales différences portent sur l'archipel australasien). La carte consacrée à la répartition des baleines[1] n'a guère qu'un intérêt rétrospectif, ces mammifères ayant à peu près disparu de l'Océan Indien.

L'atlas du Seewarte a surtout utilisé les documents des observatoires de Maurice et de Calcutta. C'est en effet sur la région des Mascareignes, sur celle du golfe du Bengale, enfin sur celle du golfe d'Aden et de la mer Rouge, qu'ont paru dans ces derniers temps les plus intéressantes contributions à l'océanographie dynamique de la mer des Indes.

Le Dr Meldrum, l'homme qui connaît le mieux les cyclones de l'Océan Indien du Sud, a donné, dans 35 cartes annuelles et 9 cartes mensuelles, la trajectoire des cyclones dans ces parages; la période d'observation va de 1848 à 1885 inclus[2]. La plupart des cyclones se meuvent entre 10° et 15° S., se dirigent vers l'ouest, puis se recourbent vers le nord, et enfin vers l'est, quelquefois au delà du tropique. Leur limite sud oscille entre 34° sud en janvier et 18° sud en mai. L'époque des ouragans commence en novembre-décembre, atteint son maximum de janvier à mars, et se termine en avril et mai.

Les publications du service météorologique de l'Inde[3], les travaux de Blanford et de son successeur J. Eliot, montrent le partage de la température, de la densité et des courants jusqu'à l'équateur. L'influence des moussons et de la configuration des côtes sur ces divers phénomènes est des plus accentuée.

Pour le golfe d'Aden et les parties adjacentes de l'Océan Indien, nous avons des documents hollandais[4] et anglais indiquant les pressions barométriques, les températures de surface de l'eau, les vents et les courants. Ces recherches sont très importantes pour la navigation dans les dangereux parages du cap Guardafui[5]. La configuration des côtes y occasionne des variations subites et fréquentes, ainsi que des mouvements tourbillonnaires, dont l'emplacement change avec les saisons. Le golfe d'Aden est rarement visité par des cyclones : le *Meteorological Council* a étudié l'ouragan pendant lequel, dans l'été de 1885, périt le

1. Taf. 35 : *Verbreitung und Hauptfangplätze der wichtigsten Wal-Arten*, entw. von Dr H. Bolau.

2. *Cyclone tracks in the south Indian Ocean, from information compiled by Dr Meldrum, publish. by the autority of the Meteorol. Council.* — London, 1891. Cf. de Cornulier. Lucinière, Ouragans de Madagascar en 1885. (*Rev. Mar. et Col.*, t. XCVI, p. 458.)

3. *Charts of the Bay of Bengale and adjacent Sea north of the Equator, published by the Meteor. Dep. of India*, 1887, et Dallas. *The meteorological features of the southern part of the Bay of Bengal*, 1886. Cf. une intéressante étude de Dickson, *The Meteorology of India and the surrounding Sea-areas. — Scott. Geogr. Mag.*, 1892, p. 248.

4. *Barometerstanden en Winden in de golf van Aden en den Indischen Ocean : Neerland Met. Instit.* Utrecht, 1889.

5. *Meteorolog. Charts of the portion of the Indian Ocean adjacent to cape Guardafui and Ras Hafun.* — London, 1891. — Cf. *Nature angl.*, 1891, t. XLV, p. 36.

Digitized by Google

Renard, et qui fut causé par deux cyclones accompagnant le renversement de la mousson et la substitution du vent de S.-W. au vent de N.-W. [1]. M. Dallas[2] a énuméré les cyclones observés dans la mer Arabique jusqu'en 1889. Les cyclones se forment sur les limites nord de la mousson de S.-W.; quand ces limites nord atteignent la terre et que la mousson de N.-E. s'étend de l'Asie à l'équateur, c'est-à-dire de décembre à mars, il n'y a pas de cyclones possibles dans la mer Arabique; il y a seulement dans les parties septentrionales de cette mer de petits orages cycloniques venant des plateaux de Perse et de Beloutchistan[3].

En somme, à mesure que les observations se multiplient, tant sur l'océanographie dynamique que sur l'océanographie statique, on s'aperçoit que la réalité diffère beaucoup des représentations trop simples que nous en donnent les cartes. Ce n'est ni par des formules abstraites ni par des théories toutes faites que se résolvent les questions de courants de l'atmosphère et de la mer, pas plus que les questions de relief et de nature du sol sous-marin; c'est par l'étude attentive des faits, par la discussion des observations de détail et par la considération des variétés infinies que présentent, d'un point du globe à l'autre, les conditions géographiques.

AUGUSTIN BERNARD.

1. *Daily weather Charts for the period of six Weeks ending june* 25, 1885; London, *Meteor. Council.*, 1891.
2. *Meteor. Depart. of India: Cyclone-Memoirs.* V. l'analyse dans Meteor. Zeitschr, 1892.
3. Strachey, *Meteorology of the Red Sea* : *Proc. R. G. Soc.* 1888, p. 704.

Digitized by Google

II

ÉTUDES SUR LA BASSE-BRETAGNE

Peu de provinces françaises possèdent aujourd'hui une physionomie aussi caractéristique que la Basse-Bretagne. Il est vrai que tout contribuait à la fois à la lui donner et à la lui maintenir : son ossature de roches primitives que recouvre une maigre couche végétale, son ciel presque éternellement brouillé de brumes marines, sa race d'hommes issue d'un des plus vieux rameaux de la souche indo-européenne, sa langue particulière qui la fermait aux échos du dehors, son isolement enfin qui l'a défendue contre les mélanges répétés dont le frottement aurait, à la longue, altéré l'empreinte de sa résistante individualité. Placée en dehors des grandes routes de migration des peuples, l'antique Armorique n'a point subi d'invasions étrangères depuis celle qui, vers les premiers siècles de l'ère chrétienne, porta sur ses côtes les Bretons d'Angleterre. Naturellement casanière, et, malgré le voisinage des flots, médiocrement portée en général aux entreprises lointaines, elle ne s'est point transformée au contact d'autrui ; elle est restée chez elle, se complaisant en ses vieux usages, absorbée dans la contemplation et le culte de ses antiques traditions. Ainsi elle a pu, en toutes ses parties, conserver intégralement le patrimoine de croyances, de coutumes, de souvenirs de toute sorte, qui constitue la personnalité d'une race et d'un peuple.

Cette Basse-Bretagne, ou Bretagne bretonnante, qui forme un tout d'une unité incontestable, ne présente pourtant pas sur toute son étendue le même ensemble de caractères. Les Bretons divisent leur pays en quatre régions fort bien limitées qui s'étendent jusqu'à la mer extérieure des deux côtés des monts d'Arrée, « l'épine dorsale de la Bretagne » (Keign Breiz), comme ils les appellent dans leur fort et dur langage. Au nord, inclinés vers la Manche, ils distinguent le pays de Tréguier ou Trécorrois, entre Chatelaudren et Morlaix, et le pays de Léon ou Léonais, entre Morlaix et la pointe Saint-Mathieu. Au sud, regardant l'Atlantique, ils distinguent de même le pays de Vannes, de la Vilaine à l'Ellé, et la Cornouaille, de l'Ellé jusqu'à la rade de Brest.

Digitized by Google

Cette division est légitime. Chacun des quatre groupes a sa physionomie légèrement distincte, ses mœurs et ses coutumes sensiblement différentes. Raison plus sérieuse, chacun d'eux possède son dialecte à lui, avec ses formes préférées de langage et ses propres coutumes phonétiques. Ils se gardent soigneusement, du reste, de se confondre les uns avec les autres, et, comme d'habitude entre voisins, ne s'épargnent ni les proverbes moqueurs ni même les brocards injurieux[1].

A première vue, on a peine à s'expliquer cette division. Il n'existe entre les diverses régions bas-bretonnes aucune différence essentielle. Les mêmes roches en constituent le sol. Le même climat les baigne. Les habitants eux-mêmes ne sont point de races opposées : et ceux des pays de Léon et de Tréguier, descendants des Domnonii, et ceux de Cornouaille ou Cornovii, et ceux de la région de Vannes ou Bretons de Bro-Waroch, appartiennent originairement à cette grande famille bretonne qui, sous la pression des invasions saxonnes, reflua sur l'Armorique du ve au viie siècle[2]. Mais quelques différences de langue et de coutumes, peu importantes au début, se sont trouvées accrues, au cours des siècles, par la création des évêchés de Tréguier, de Saint-Pol de Léon, de Quimper et de Vannes, qui amenèrent le morcellement des relations, et par le manque d'unité d'un sol, médiocrement élevé au-dessus des flots, mais sillonné tour à tour de soulèvements arides, aux pentes raides, que les neiges recouvrent chaque hiver, et de vallées creuses, au fond desquelles coulent de rapides ruisseaux. La Basse-Bretagne était vouée au fractionnement, en l'absence de grandes voies de communication. Or les premières ne furent créées qu'au xviiie siècle sous le gouvernement du duc d'Aiguillon ; le réseau n'en a été complet que de nos jours. Vivant ainsi à l'écart, chacun des quatre groupes bas-bretons s'est constitué assez vite son originalité au sein de la grande famille armoricaine.

LE PAYS DE LÉON

Le Léonais[3] comprend la région nord-occidentale de la Basse-Bretagne. Au nord et à l'ouest, sa limite est marquée par la mer, depuis la rade déchiquetée de Brest jusqu'à la baie de Morlaix. Du côté de

1. L'un des plus souvent cités a été recueilli par Brizeux dans son *Furnez Breiz* (Sagesse de Bretagne) : « Sot comme un Vannetais, — Brusque comme un Cornouaillais, — Voleur comme un Léonais, — Traître comme un Trécorrois. » (Ed. Lemerre, p. 278-279.) On en trouve un grand nombre d'autres dans le *Foyer breton* de Souvestre. En général, ils ne méritent pas plus de créance que la plupart des proverbes de ce genre.

2. J. Loth, l'*Émigration bretonne en Armorique du* v^e^ *au* viie *siècle de notre ère*, p. 93, *passim*.

3. Le nom de Léon lui fut donné de bonne heure par ses premiers colons, émigrés du pays de Caer-Léon (Castra Legionum) en Galles.

Digitized by Google

l'est, l'enfoncement de cette dernière baie le séparait nettement du pays de Tréguier, avec lequel un isthme étroit et accidenté le faisait seul communiquer. Au sud, le bombement granitique des monts d'Arrée, dressé comme un mur continu qui ferme l'horizon, puis les roches de grès silurien, aux formes hardies et pittoresques, qui dominent la rive gauche de l'Elorn, entre Landerneau et la baie de Brest, l'isolaient de la Cornouaille[1]. Ainsi borné, le Léonais est la plus petite des quatre régions du pays bas-breton. Il ne comprend que les deux arrondissements — et en partie seulement — de Brest et de Morlaix : au sud de la baie de Brest, le canton de Daoulas s'étend en Cornouaille ; à l'est de l'arrondissement de Morlaix, les cantons de Lanmeur et de Plouigneau font partie du pays de Tréguier[2].

I

Comme toute la Bretagne, le Léonais est formé de roches anciennes[3]. A part quelques dépôts tourbeux sans importance[4], le sol en était définitivement constitué dès la fin de l'époque primaire. On n'y trouve que des sédiments schisteux soulevés, et, sur quelques points, modifiés par l'éruption de divers granits. C'est ainsi que la couche des schistes cambriens qui, primitivement, couvrait toute la Basse-Bretagne centrale, s'est trouvée rompue par l'apparition d'une ligne de granits à petits grains qui, sur le versant du Léonais, l'a fait plonger du sud au nord, et qui, sur une étroite ligne allant de Brest jusque vers Morlaix, l'a métamorphosée en micaschiste au contact des roches ignées. Les granits à petits grains, feuilletés, peu tenaces, d'une désagrégation facile, forment aujourd'hui deux longues bandes orientées de l'ouest à l'est à travers le Léonais. La plus méridionale constitue de Sizun au Guerlesquin, dans le pays de Léon, et, au delà, dans le Trécorrois, le soulèvement des monts d'Arrée : elle forme au milieu des schistes cambriens comme un promontoire avancé, large à peine de trois ou quatre lieues. La plus septentrionale s'étend par Plabennec, Ploudalmézeau, Lannilis et Plouzévédé, depuis Saint-Renan jusqu'à Saint-Pol de Léon. Vers le nord, elle se confond d'une manière insensible avec des granits soulevés postérieurement, plus

1. Voir ces limites établies dans Loth, l'*Émigration bretonne*, p. 188-189.
2. Superficie du Léonais, 211 378 hectares.
3. Eugène de Fourcy, *Carte géologique du Finistère*, 1884. — Vasseur et Carez, *Carte géologique de France*, feuille IV, parties N.-O. et S.-O.—La partie du Léonais n'a pas encore paru dans la carte géologique de la France au $\frac{1}{80,000}$ que publie la librairie Baudry.
4. Vers Saint-Renan; cf. de Fourcy, p. 162. Au temps des guerres de la République, on tenta de les employer pour la forge en les carbonisant.

Digitized by Google

compacts et plus résistants, renfermant de volumineux cristaux de feldspath gris, bleuâtres ou blancs, d'une pâte souvent rosée : tels les granits durs qui s'exploitent à Lanildut, et qui sont employés pour le port de Brest. Les schistes cambriens s'étendent de la baie de Brest à celle de Morlaix, entre les deux bandes de granits à petits grains; ils présentent, au sud de Morlaix, quelques sédiments schisteux postérieurs, de l'époque silurienne.

Le temps a fait le reste : de ses actions multiples, il a modelé le relief actuel. Toute la région du Léonais, placée dans une zone d'affaissement, semble s'être insensiblement enfoncée au milieu des eaux[1]. Les faltes de granits et les schistes, sous la perpétuelle humidité du climat, se sont émoussés et arrondis; les eaux, formées en rivières, ont pénétré dans la partie des roches qui leur offrait soit une faille, soit des veines de feldspath ou autres pierres plus faciles à déliter que le granit normal. Sur le pourtour enfin, la mer qui ronge tout, a, de ses assauts redoublés, désagrégé et déchiqueté la ligne du rivage.

Et ainsi le pays a pris son apparence actuelle : d'une part, plateaux lourds et massifs, largement étalés, ondulant sans saillie, s'élevant d'espace en espace, en collines à large base médiocrement élevées, se prolongeant jusqu'à la mer extérieure sur laquelle elle se termine brusquement par de hautes falaises; — de l'autre, fissures étroites, creusées à pic dans le plateau, valleuses où coulent profondément encaissées des rivières brunes qui serpentent, sortes de crevasses qui s'ouvrent tout à coup sous les pieds du voyageur et qui font des routes bretonnes une succession de descentes et de montées en lacis; — sur le pourtour maritime, côtes rocheuses, découpées à l'infini en golfes, baies, anses, criques, où incessamment sur les blocs désagrégés mugit, tourne, joue, travaille le flot.

Le littoral du Léonais témoigne de nombreux changements survenus dans la forme des côtes depuis l'époque quaternaire. Il est peu de points du littoral français où la mer ait plus de force. A la puissance des vagues qui se forment sur l'Océan immense s'ajoute le conflit de deux courants qui se croisent à la pointe extrême du Finistère, l'un venant du sud-ouest, l'autre venant, au sud, du golfe de Gascogne. La mer se trouve ainsi agitée jusqu'au fond même de son lit et ne cesse de saper le continent par la base. Suivant leur composition, les roches offrent plus ou moins de résistance. Les falaises qui font face à l'île d'Ouessant, sont constituées par un granit porphyroïde rosâtre, sonore et dur, qui a bravé les assauts. Il n'en est plus de même à l'est

1. J. Girard, *Topographie comparée des côtes de la Manche et de l'Océan*, Revue de Géographie, 1884, t. XV, p. 213. Toutefois l'auteur signale des terrains émergés à Roscoff, qui reposerait sur des couches de galets situés à plus de 4 mètres au-dessus des hautes mers.

Digitized by Google

de Ploudalmézeau : le granit, qui perd sa teinte rosâtre, devient moins compact et moins tenace, et arrive progressivement au granit ancien qui domine le long des côtes du Léonais sur la Manche. Ces dernières n'ont par suite présenté qu'une faible résistance à l'effort destructeur de la mer : au lieu des falaises escarpées qu'offrent les côtes de l'Océan, l'on ne trouve guère ici que des plages basses et unies, comme l'anse de Goulven et la plage de Brignogan, près de Lesneven, l'anse du Kernic à l'ouest de Plouescat, et, au nord de Saint-Pol, la plage de Santec; mais, si la côte elle-même est basse, elle est bordée d'une ligne de récifs dangereux provenant de noyaux de plus grande résistance que renfermait la roche détruite par la mer. Les progrès des flots ont été plus sensibles encore dans la baie de Morlaix où des schistes peu compacts offraient à la mer une résistance moins grande. Ainsi ont été creusés ces fiords, allongés et profonds, qui s'enfoncent vers l'intérieur à la rencontre de chacune des valleuses du plateau[1]. Ainsi a été séparée du rivage cette ceinture d'îles et d'îlots qui accompagne la côte du Léonais et dont les principaux sont Ouessant, l'île Vierge, Batz, Callot. Des légendes nombreuses et des actes officiels racontent des invasions des flots, même dans les temps modernes[2]. Une tradition répandue dans l'Armorique porte que les îles de Béniguet, de Sein et le groupe d'Ouessant, éloignés aujourd'hui de plusieurs lieues du continent, y étaient rattachés dans les temps anciens. A Ouessant, on a découvert dans les sables du rivage des troncs d'arbres et des restes de substructions[3]. Au fond de l'Aber-Vrach, les vagues se déroulent, disent les légendes, au-dessus d'une ancienne capitale, la cité de Tolente, la « Tyr armoricaine[4] ». Il existe dans l'anse de Goulven et dans la baie de Morlaix, au-dessous du sable qui forme les grèves, des forêts englouties et des dépôts de tourbe marine[5]. L'action des courants profonds a même mis à nu les roches granitiques et schisteuses du fond. En suivant une ligne sinueuse tracée sur la carte lithologique de M. Delesse, des navires pourraient se rendre d'Ouessant à la presqu'île anglaise de Cornwall, sans que leur ligne de sonde trouvât autre chose que les roches anciennes dénudées par le courant.

Les vents de la haute mer ont enfin contribué pour un peu à mo-

1. Rütimeyer, *Die Bretagne, Schilderungen aus der Natur und Volk*. Bâle, 1883. p. 16.

2. « L'an 1172, la mer outrepassant ses limites se jeta sur les terres de Léon et en inonda grande quantité, laissant plusieurs immondices et charoignes dont la puanteur causa de grandes maladies. » (Dom Lobineau, *Vies des Saints de Bretagne*, p. 478.)

3. J. Girard, *Topographie comparée des côtes de la Manche et de l'Océan Atlantique*. Revue de Géographie, 1884, t. XV, p. 213.

4. Chèvremont, *Mouvements du sol sur les côtes occidentales de la France*, 1880.

5. De Fourcy, *Carte géologique du Finistère*, p. 164-167, d'après de la Fruglaye, *Journal des Mines*, t. XXX, p. 389 et *Lycée Armoricain*, 1811.

Digitized by Google

difier la forme des rivages de cette partie du pays bas-breton. Ils ont dressé les molécules désagrégées des roches en dunes de sable, moins élevées que celles des Landes à cause des nombreuses découpures de la côte qui troublent l'action des vents, peut-être aussi à cause de l'épaisseur des grains qui constituent les molécules, dangereuses néanmoins pour les régions avoisinantes qu'elles menacent de recouvrir. C'est vers Saint-Pol que se trouvaient les plus envahissantes. A Santec, elles avançaient encore naguère; il a fallu les fixer, comme les dunes landaises, par des plantations de pins maritimes.

La Bretagne a reçu successivement deux flots de populations celtiques. Le premier y était établi au moment de l'invasion romaine, et il n'y a point de doute qu'il n'ait été, comme le reste de la Gaule, profondément modifié par une occupation étrangère de plusieurs siècles; des vestiges de toute sorte, routes, substructions, urnes, vases, médailles, y attestent la durée et l'importance de la domination des Romains dans la Péninsule. Au ve siècle, une foule de preuves démontrent à l'évidence que la langue et les mœurs romaines y remplaçaient presque entièrement la langue et les mœurs nationales. C'est alors que l'Armorique fut, si l'on peut dire, receltisée par l'invasion des Bretons de Grande-Bretagne qui, fuyant l'arrivée des Saxons dans leur pays, y vinrent atterrir, introduisant à leur suite et leur religion, et leur langue légèrement différente de l'ancien gaulois, et leurs vieilles mœurs assez médiocrement altérées par l'établissement passager des Romains chez eux[1].

Le Léonais a passé par les mêmes vicissitudes que le reste de la Bretagne. Des dolmens et des menhirs, nombreux surtout aux abords de la côte, y rappellent le souvenir des populations antérieures à l'arrivée des Romains[2]. Le passage de ces derniers est attesté par mille monuments divers[3]. Les documents les plus anciens nous montrent le pays romanisé au ve siècle. Puis tout à coup un flot d'immigrants s'y précipite en même temps que sur la Bretagne entière; ce sont des hommes surtout, des moines âpres à l'apostolat, Bretons de la tribu des Domnonii, venus des comtés anglais actuels de Devon et de Cornwall. Ils sont nombreux et actifs; ils établissent, après de courtes

1. J. Loth, l'*Émigration bretonne en Armorique du* v^e *au* viie *siècle de notre ère*, Rennes, Baraise, 1883.

2. Les principaux dolmens ou menhirs du Léonais sont ceux de Plouescat, de Men Marz (près de Brignogan), de Kerlouan, de Kerloas, près de Saint-Renan. Près de Plabennec, au lieu dit *Lan Kermadec*, se trouvent environ 400 pierres disséminées indiquant un *carneillou* ou cimetière celtique.

3. Desjardins, *Gaule Romaine*, t. I, p. 314-320. Les principales voies romaines du Léonais étaient : celle de Vorgium (Carhaix) à Vorganium (Plouguerneau), passant par Bodilis, où l'on a trouvé des substructions et des tuiles, et Plounéventer, où l'on a trouvé en plus de nombreuses monnaies d'or, d'argent et de bronze à

Digitized by Google

guerres[1], leur domination, leurs usages, leur langue, et réussissent même à enter, sur la vieille souche non encore morte de l'antique religion, leur christianisme régénérateur.

Les habitants actuels du pays de Léon, comme tous ceux de la Basse-Bretagne, présentent deux types physiques qui contrastent singulièrement : d'une part, un type brun, petit et trapu, à pommettes saillantes, aux traits épais et forts; de l'autre, un type blond, plus grand, à la figure plus longue, au teint plus blanc, aux traits énergiques et fins[2]. Faut-il, avec l'école anthropologique moderne, avec le docteur Broca et Élisée Reclus, voir dans les premiers les descendants à peine modifiés des Armoricains primitifs, tandis que les seconds descendraient des colons venus de la Grande-Bretagne[3]? Ou doit-on, avec M. Loth, considérer les deux types comme représentant également les Domnonii de l'invasion[4]? On ne saurait le dire précisément. Mais on ne peut nier la coexistence de ces deux types, dont l'un, le blond, le moins répandu, est assez fréquent sur les côtes, tandis que l'autre, le brun, domine seul dans l'intérieur du pays.

Brun ou blond, le Léonais se distingue, au moral, par quelques traits particuliers de ses frères de la Basse-Bretagne. Sa caractéristique, c'est un fond de dignité froide, un peu solennelle, qu'il mêle à toutes ses actions. Son accueil est réservé; son langage, un peu lent, est une sorte de psalmodie qui n'est pas sans douceur et sans force; son costume ample n'admet point les couleurs voyantes; il est toujours sombre, souvent tout à fait noir. De même ses chansons, ses mélodies originales, ses proverbes, ses légendes sont empreints d'un sérieux mêlé de tristesse. Ses amusements, en particulier sa danse, raide et gourmée, manquent de laisser-aller et d'entrain[5]. Nulle autre part en Bretagne on ne se rend mieux compte de ce fatalisme passif et résigné qui est au fond de toute âme bretonne.

C'est que, sur nulle autre région du pays breton, la religion n'a gravé son empreinte plus profondément que sur le Léonais[6]. Placés

l'effigie de 15 empereurs depuis Auguste jusqu'à Honorius (découvertes de M. Kerdanet en 1829); — celle de Landerneau allant vers Saint-Pol et Roscoff, etc.

1. Ces luttes, assez sérieuses d'après M. Loth, peu importantes d'après M. A. de la Borderie (*Revue celtique*, t. VI, p. 460-481) sont attestées par l'existence, à Lanrivoaré, d'un cimetière dans lequel la tradition rapporte qu'une peuplade tout entière de la terre de Rivoaré reçut la sépulture après avoir été massacrée par une peuplade encore païenne d'un pagus voisin.

2. Roget de Belloguet, *Ethnogénie gauloise*, 2e partie, p. 205-208.

3. Broca, *Bulletin de la Société d'Anthropologie*, 1861; *Revue scientifique*, 12 août 1876; — E. Reclus, *La France*, p. 622-623.

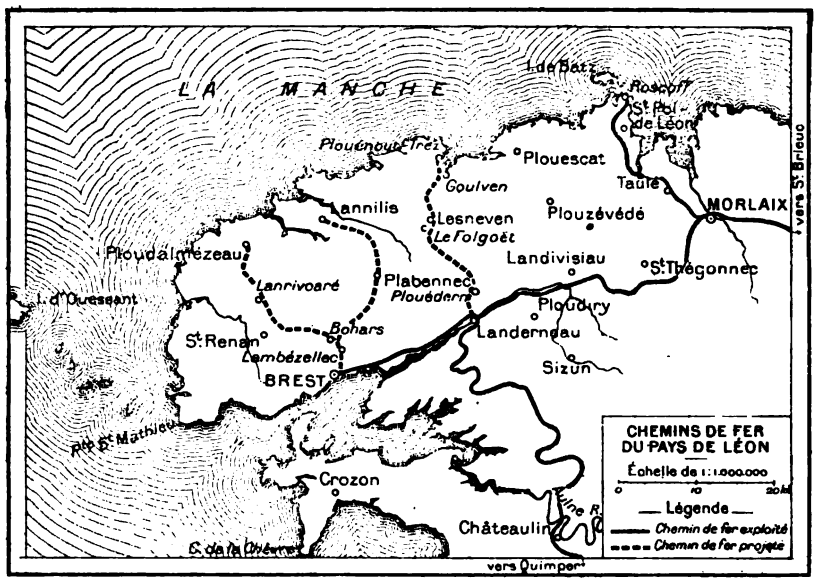
4. J. Loth, *op. cit.* Introduction, p. XVIII-XIX; — *Revue celtique*, t. VI, p. 460-481.

5. Em. Souvestre, *Le Foyer breton*, t. I, p. 119-214; — *Les Derniers Bretons*, t. I, p. 1-31.

6. Pendant la Restauration, on songea à relever les croix de carrefours qui avaient été abattues en 1793, et, après une recherche exacte, on trouva qu'il ne fallait

Digitized by Google

sous la domination, en général bienfaisante, des évêques de Léon, les paysans se sont attachés à leur clergé avec cet entêtement de fidélité qui forme un des apanages les plus indiscutés du génie breton. Ce qu'ils déployèrent d'énergie, pendant la Révolution, pour soutenir leurs prêtres insermentés contre les prêtres constitutionnels et contre les envoyés de la Convention est incroyable[1]. Tel était l'empire des mœurs religieuses même sur les habitants des villes, gagnés pourtant à l'esprit révolutionnaire, que, pour célébrer le mouvement nouveau, ils inventèrent une messe nationale calquée sur le rituel des offices



catholiques[2]. Les idées nouvelles ont encore fait peu de progrès dans cette partie de la Bretagne dont le centre manque de voies ferrées. Le peuple du Léonais est aveuglément soumis à son clergé qu'il entoure

pas moins de 1500000 francs pour rétablir toutes celles qui existaient à cette époque dans le Finistère! Le Léonais comptait au moins pour les deux tiers de cette somme. (Em. Souvestre, *Les Derniers Bretons*, p. 4.)

1. Ant. Dupuy, *Plouguerneau et Plounéour-Trez, deux communes du Finistère, sous la Terreur*, dans les *Annales de Bretagne* (juillet et novembre 1887), t. II et III.

2. Em. Souvestre, *Souvenirs d'un Bas-Breton*, t. I, p. 189-193, d'après la *Messe du Peuple Breton en mémoire des célèbres journées des 26 et 27 janvier 1789, en latin et en français suivant le texte des Écritures, par un Patriote mal costumé.* — En voici, pour exemple, le *Pater :* « Notre Père qui êtes assis sur le trône des Français, que cette révolution soit heureuse pour le raffermir, pour la gloire de votre nom, pour la durée de votre règne, pour l'exécution de votre volonté, toujours soumise aux lois. Assurez-nous nos propriétés; vengez-nous des offenses qu'on nous a faites jusqu'ici en abusant de votre nom et de votre autorité; ne nous exposez plus à la puissance des nobles, mais délivrez-nous en tout à fait. Ainsi soit-il ! »

Digitized by Google

d'un respect, d'une vénération remarquables. L'esprit religieux, qui y pénètre tous les actes importants de la vie, s'y montre à chaque pas de multiples manières; ici, c'est une fontaine privilégiée qui a son pardon annuel, une chapelle consacrée à quelque vieux saint inconnu ailleurs, là l'aiguille brodée d'un clocher ou la tête penchée d'un calvaire.

II

La partie la plus pauvre du Léonais est assurément celle qui avoisine, au sud, la montagne. Elle comprend les cantons de Ploudiry, de Sizun et de Saint-Thégonnec. Le climat y a déjà de la rudesse par suite de l'altitude et de l'éloignement des flots, et la neige n'y est pas rare l'hiver. Le sol, au reste, est pauvre; il est formé de granit sur les flancs mêmes des monts d'Arrée et, plus au nord, de schistes anciens que la terre labourable, en général glaiseuse et jaunâtre, ne recouvre jamais que d'une épaisseur de quelques centimètres : souvent même, d'espace en espace, affleurent des rocs, masses de schistes grisâtres, granits aux lamelles qui scintillent : on dirait des sépultures, à les voir de loin couchées dans la lande.

Rien ne prospère sur ce maigre sol. Les arbres manquent, à part quelques taillis de chênes et de noisetiers; les cultures, le blé, l'avoine, même le seigle et l'orge, sont rares, à l'exception du blé noir, qui s'étend en champs rouges et blancs, aux teintes maladives. La lande s'étale à perte de vue, aride, pierreuse; les flancs des monts d'Arrée en sont hérissés; elle couvre d'énormes espaces de Ploudiry à Sizun et à Plounéour-Menez, de Plounéour à Saint-Thégonnec, et, par delà, vers le nord-est, elle va encore presque jusqu'à la mer, le long du monotone plateau schisteux de Taulé. On peut cheminer des lieues durant sans presque apercevoir autre chose, sous le ciel gris, que des ajoncs, dorés au printemps, des genêts aux longues tiges flexibles que le vent balance tristement, d'immenses fougères où disparaîtraient des hommes, et de grandes étendues de bruyères rases : paysage monotone et sauvage qui, à la longue, pénètre le moins mélancolique d'une mélancolie irrésistible.

Toute cette région est vouée par la nature à la lande inculte : pour défricher et engraisser le sol, il faudrait des capitaux que personne ne possède dans un pays où la terre est des plus morcelées. Ces grands espaces sont, au reste, moins improductifs qu'on ne serait tenté de le croire au premier abord; la lande se coupe tous les quatre ou cinq ans; le genêt sert à couvrir les chaumières; l'ajonc tient lieu du bois de chauffage qui fait défaut, et même, dans les années où le fourrage a manqué, il est utilisé pour la nourriture du bétail, principalement pour celle des chevaux auxquels on le donne pilé. Médiocre ressource en

Digitized by Google

somme : aussi l'hectare de lande se loue-t-il de 25 à 30 francs l'an, représentant une valeur totale de 750 à 900 francs. Il n'exige, il est vrai, ni culture, ni presque de soins : chaque vingt ans environ, on brûle la lande par parcelles pour la renouveler; on y sème du seigle la première année; ensuite la lande, rajeunie et fertilisée par les cendres, repousse plus pressée et reprend possession du sol.

Les hommes ont peine à vivre en cette désolation. La population, si pressée sur presque tous les autres points du Léon, est ici relativement éparse. Les villages y sont plus espacés et moins populeux qu'ailleurs; les plus importants, Ploudiry, Sizun, Commana, Plounéour, ne sont que de pauvres bourgs, humblement groupés autour de leur église. On n'aperçoit de fermes que de loin en loin, à moitié ensevelies dans la lande dont leurs toits de chaume moussus les distinguent à peine[1]. Autre conséquence de la stérilité du sol, la misère s'y montre à nu. Les habitants, qui appartiennent presque tous au type brun[2], sont de petits hommes, à la peau basanée, aux pommettes des joues saillantes, aux larges épaules, type de pauvreté et d'endurance. Leurs maisons sont des chaumières basses, aux fenêtres étroites, au sol de terre battue; une seule pièce s'y trouve; un appentis y est en général adossé pour la vache ou le porc. Quant à la subsistance de la famille, elle est rudimentaire : le pain d'orge ou pain noir (*bara dû*), les pommes de terre, la bouillie d'avoine ou de blé noir, la galette, parfois un morceau de lard; pour boisson de l'eau : le cidre, si abondant dans la Haute-Bretagne et même dans certaines parties de la Basse-Bretagne, est ici inconnu. La principale ressource de la ferme, c'est le porc, qu'on achète tout petit, qu'on nourrit à peu de frais de détritus et de son, et qui fournit le lard de toute une année; c'est le mouton noir des monts d'Arrée, qui tond le caillou, et dont la viande est excellente pour la boucherie; c'est surtout la vache, cette petite vache bretonne, noire et blanche, qui vit de rien, broutille l'herbe des communs et les têtes d'ajoncs, et donne pourtant, avec du lait pour la famille, du beurre qui, travaillé, salé, mis en barils, s'exporte de Morlaix au Havre, en Angleterre et jusqu'en Amérique.

A mesure qu'on s'éloigne de la montagne dans la direction de la mer, le Léonais prend un aspect plus riche. Les landes couvrent encore de grands espaces dans cette zone moyenne, principalement vers Bodilis et Plounéventer; les arbres, toujours aussi rares sauf dans les bas-fonds humides et abrités, se montrent tordus par la violence des vents; pour se chauffer, les habitants n'ont presque toujours que l'ajonc qui couvre d'un fourré, plus impénétrable qu'un mur, les haies

1. Densité kilométrique de la population : canton de Ploudiry : 60 habitants; canton de Sizun : 70; canton de Saint-Thégonnec : 74.

2. Roget de Belloguet, *Ethnogénie gauloise*, 2e partie, p. 208.

Digitized by Google

en terre qui enceignent chaque champ. Mais le sol labourable a déjà plus d'épaisseur et, malgré la routine (il n'y a pas encore longtemps que le blé s'y battait au fléau), les champs d'avoine et de blé, les prairies étagées aux flancs des coteaux, les plantations de luzerne et de trèfle se multiplient, donnant au pays entier un aspect moins lugubre. Les villages se rapprochent et se développent : presque partout on compte 100 habitants au kilomètre carré, parfois davantage[1]. Les grandes villes manquent pourtant au Léonais moyen. Ni Brest, avec sa population de marins et d'ouvriers du port, sorte de gaillard d'avant où s'agite dans la brume un monde cosmopolite; ni l'actif et industrieux port de Morlaix, niché dans un frais vallon de collines boisées, ne font vraiment partie du Léonais; ils s'en vantent même : « Nous sommes, disent les Morlaisiens, à trois cents lieues et à trois cents ans de Saint-Pol. » Mais innombrables sont les petits hameaux et les gros bourgs de 2, 3, 4000 habitants : tels Saint-Renan, Ploudalmézeau, Plabennec, Landivisiau. Au premier rang figure Landerneau, ravissante ville avec ses maisonnettes blanches, ses parterres à grilles vertes et ses fabriques cachées dans les arbres; plus au nord, c'est Lesneven, semée de couvents demi-ruinés; à l'est enfin, est Saint-Pol de Léon, l'antique capitale du Léonais, la ville des clochers à jour et du fameux Kreizker : décapitée depuis la Révolution qui lui enleva son évêque, elle était naguère encore presque toujours silencieuse avec ses rues pavées et ses places trop larges où croissait l'herbe; les sifflets des locomotives, qui y retentissent depuis quelques années, l'ont un peu réveillée. Tout le Léonais, du reste, comme sa capitale, semble endormi. Il faudra, pour le tirer de sa torpeur, la construction des voies ferrées déjà projetées en grand nombre. Les lignes nouvelles seront des artères de transformation et de vie. Elles infuseront au vieux pays un peu de sang moderne et en même temps lui permettront d'aller régénérer de son sang plus vigoureux et plus jeune les provinces énervées par une pratique plus ancienne de la civilisation.

III

La zone la plus riche du Léonais c'est, comme dans le reste de la Basse-Bretagne, celle qui avoisine la mer : on la nomme la Ceinture dorée.

Le voisinage des flots a ses ennuis. Si, sur quelques points, dans la grève de Goulven et, vers Plouescat, dans l'anse de Kernic, le travail humain a réussi, au prix d'incroyables efforts, à empiéter sur le domaine

1. Densité kilométrique : canton de Saint-Renan, 77 habitants; canton de Ploudalmézeau, 91; canton de Landivisiau, 108; canton de Taulé, 112.

Digitized by Google

marin[1], presque partout ailleurs c'est le contraire qui se produirait si l'on n'y veillait sans cesse. Le cultivateur du littoral est obligé de défendre son champ pied à pied, et contre les flots qui le minent à la base, et contre l'envahissement des dunes qui menacent de l'ensevelir. Ajoutez à cela le vent de mer qui, presque toute l'année, mais surtout vers les équinoxes, se déchaîne en effroyables tempêtes du nord-ouest, arrache les toitures des maisons, dessèche les plantes, couche le blé non moissonné, et effeuille les arbres qu'il a si bien tordus et rejetés tout d'un côté qu'on les prendrait de loin pour de vieilles femmes à la cape retroussée par l'ouragan : à Roscoff, les arbres fruitiers ne produisent qu'à la condition d'être abrités par un mur.

Mais, en regard de ces inconvénients, que d'avantages ! Les découpures de la côte bretonne, tapissées d'algues marines et sablées par les débris longtemps roulés des granits du littoral, abondent en poissons et en coquillages de toute espèce qui enrichissent les riverains[2]. La Ceinture Dorée doit encore à la mer son climat, le plus égal de tous les climats français. Des flots voisins montent sans cesse ces brouillards et ces nuées rampantes qui embrument si souvent le ciel d'un voile gris et maussade, même pendant l'été, mais qui, tombées en pluies, développent à l'infini la force de fécondation du sol. Par la mer enfin, se fait sentir l'influence des courants marins chauds dont la tiédeur bienfaisante met le pays à l'abri des hivers rigoureux et des gelées d'arrière-saison, si pernicieuses à la culture[3]. La vigne n'y trouve pas, il est vrai, assez de chaleur pour mûrir ses raisins; mais les figuiers et les myrtes y prospèrent en pleine terre, et des fuchsias gigantesques tapissent les maisons.

La Ceinture Dorée doit surtout à la mer l'engrais qui manque le plus au sol breton, et cependant le plus indispensable pour sa fécondation, le calcaire. Elle le tire d'abord des dunes du littoral qui sont peut-être, de toutes les dunes françaises, les plus riches en carbo-

1. De grands espaces ont été gagnés en notre siècle sur la mer, entre Plounéour-Trez et Plouescat, par MM. Rousseau, Derrien et Gauthier. Cf. A. Duchatellier, *Recherches statistiques sur le département du Finistère*, Nantes. — Mellinet, 1837 : — Em. Souvestre, *Les derniers Bretons*, t. II, p. 191-197.

2. Valeur en argent (pour les pêcheurs) des poissons et coquillages pêchés sur les côtes du Léon en 1890 : 1 005 047 fr. 40.

3. Températures les plus basses constatées au bureau des douanes de Roscoff (1889-1892) :

Hiver 1889-90 : 2 déc., — 2°; 1er janv., — 1°
— 1890-91 : 27 nov., 6, 14, 15 déc., — 5°; 18 janv., — 7°.
— 1891-92 : 23 déc., — 4°; 12 janv., — 1°.

Pendant l'hiver si rude de 1890-91, le thermomètre ne s'est abaissé à Roscoff qu'à — 7°, température exceptionnellement basse pour le pays, presque clémente si l'on songe que dans le reste de la France le thermomètre s'abaissait au même moment jusqu'à — 15 et — 20°. De même la température la plus haute n'a été que de 29 degrés le 16 août 1892, température inférieure de 8 à 9 degrés, aux températures que ressentirent le même jour les autres parties de la France.

Digitized by Google

nates de chaux : elles contiennent par endroits jusqu'aux deux tiers de leur masse totale en débris de coquilles et d'algues[1]. Elle le tire enfin des algues, goëmons, varechs qui tapissent ses roches à perte de vue, et qui, comme des polypiers, ont la faculté de s'assimiler dans l'eau marine des carbonates de chaux et de magnésie. A chaque grande marée, des bateaux partent de chaque port pour aller chercher au large, sur les îles que la mer découvre, des chargements de *trez* (sable calcaire) ou de *merle* (sable composé des débris du polypier appelé *Millepora polymorpha*), qu'ils revendent fort cher aux cultivateurs[2]. La pêche du goëmon est réglée par des arrêtés du Préfet maritime. La coupe se fait aux équinoxes du printemps à jour fixe; elle dure deux ou trois jours. Le maire de chaque commune riveraine ou son délégué surveille; il donne le signal pour commencer et pour finir la journée; tout le monde est alors à la grève; les pauvres coupent le goëmon pour le revendre aux cultivateurs. Hors les jours fixés pour les coupes, on n'a le droit de prendre que le goëmon d'épave. Il faut voir, par les gros temps, la foule des riverains, dans l'eau jusqu'à mi-corps, la tête vêtue de capuces marron, ou, vers Plouescat, de capelines bleues, pareilles à des heaumes, la visière baissée; armés de longs râteaux, ils arrachent à la vague la plante précieuse qu'elle a enlevée au rocher et qu'elle remporterait[3]. Ainsi, la mer renouvelle incessamment la force productive du sol de la Ceinture Dorée.

Formée, sur une profondeur de 60 à 80 centimètres, d'une terre grasse et argileuse, baignée par une atmosphère humide et clémente, fertilisée enfin par l'addition des engrais de mer, la zone côtière du Léonais possède une remarquable richesse agricole : c'est une des plus riches, sinon la plus riche partie de la Bretagne entière. Sur tout le versant marin, des hauteurs jusqu'aux grèves blanches de sable, se déroulent, entre des murs de pierres sèches que surmontent des murs d'ajoncs, des champs de céréales vigoureuses, des pâturages où paissent les chevaux et les vaches, des plantations de légumes communs et de primeurs, pommes de terre, ail, oignons, artichauts, asperges, choux-fleurs. En aucune saison de l'année, la germination ne s'arrête, jamais, même l'hiver, le sol n'apparaît complètement dépouillé. On a, en traversant cette contrée toujours verte, l'idée d'une fécondité inépuisable, infinie. Et, en effet, l'hectare de terre s'y loue annuellement jusqu'à 600 et 650 francs, ce qui lui assigne une valeur de 16 à 18000 francs.

1. Delesse, *Lithologie du fond des mers*.

2. Engrais marins déchargés en 1890 dans les ports du Léon : 13804 bateaux, 162451 tonnes. — D'après A. Duchâtellier, *op. cit.*, le merle était inconnu comme engrais avant le commencement de ce siècle.

3. Em. Souvestre. *Les derniers Bretons*, t. II, p. 211-213; — Duchâtellier, *op. cit.*, p. 20.

Digitized by Google

C'est une terre à céréales : le blé de Plouescat et de Lesneven est le meilleur du Finistère. L'élevage y est florissant : le Conquet, Poulnéour-Trez, Plouzévédé, Plouescat, ont des chevaux de haute taille, à l'encolure forte, à la tête grosse, en résumé un peu lourds, mais durs à la fatigue et excellents pour le trait. Dès 1812, on les exportait dans le Maine et l'Anjou. Aujourd'hui le commerce des chevaux constitue un des revenus principaux du Léonais : c'est par milliers que les marchands des provinces situées à l'est ou au sud de la Bretagne viennent les chercher chaque année aux foires de la Martyre, près de Landerneau, à celles de Morlaix, de Landivisiau et de Saint-Pol de Léon[1].

La culture originale du pays est celle des légumes. On la pratiqua de bonne heure, sans doute, à Roscoff. Dès 1794, Cambry, chargé de constater l'état politique, moral et statistique du Finistère, mentionne les charretées de légumes qui, dix ou douze par jour, s'en vont au marché des villes environnantes. Le plus grand essor suivit, vers 1840, l'établissement du service de bateaux à vapeur du Havre à Morlaix, et surtout la création de la grande voie ferrée de Rennes à Brest (1865-66). Depuis lors, les champs n'ont cessé de s'étendre le long de la côte, vers l'ouest, jusque, par delà Plouescat, à la péninsule de Plounéour-Trez. Ces plantations de légumes n'ont rien d'attrayant à l'œil : champs après champs s'étalent, d'un vert chou, jusqu'à l'horizon, enserrés de petites murettes en pierres sèches d'un mètre au plus de hauteur. Mais on ne peut s'empêcher d'y admirer l'industrie humaine qui, à force d'ingéniosité et d'âpre labeur, a su, d'un sol de galets infertiles, tirer d'incroyables richesses. Aucune parcelle de terre ne reste inculte ; aucune mauvaise herbe ne croît dans ces plantations bêchées, sarclées, travaillées avec un soin jaloux, et c'est trois ou quatre récoltes par an que donne chacune d'elles : choux-fleurs en hiver, artichauts à l'été, entre temps aulx à foison, pommes de terre, oignons[2].

Nulle part, dans le Finistère et dans toute la Bretagne, la population n'est plus compacte que dans la zone littorale du Léonais. Il n'y faut point chercher de grands espaces de solitude; d'un chaume on aperçoit un autre chaume, d'un hameau un autre hameau, d'une église une autre église, dont le clocher de granit ajouré se détache plus loin sur le fond moins sombre du ciel. La densité kilométrique est partout supérieure à 100 habitants; dans le canton de Lesneven elle monte à 120, à Lannilis à 127, à Saint-Pol de Léon à 183.

Ces habitants sont, pour la plupart, des hommes bruns, à figures rondes, aux pommettes des joues saillantes, de constitution osseuse,

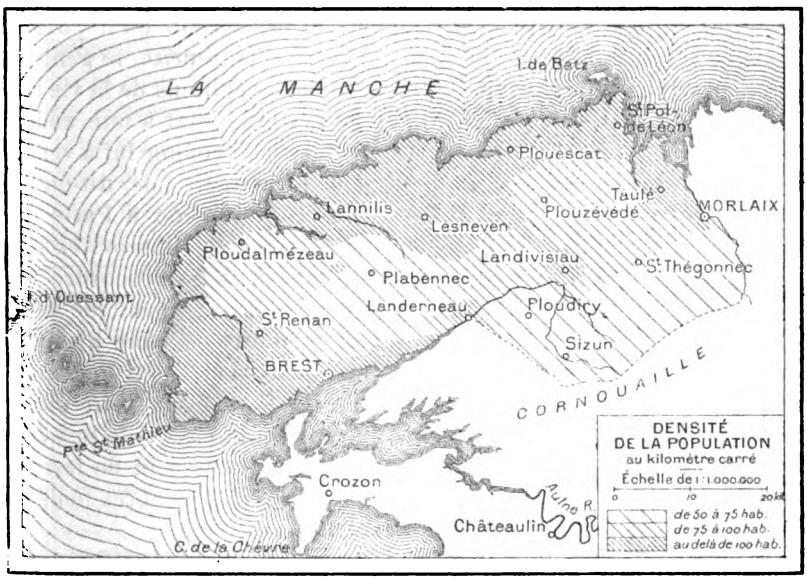
1. Nombre de chevaux amenés à Morlaix pour la Foire-Haute, octobre 1892 : 4158.

2. Baudrillart, *Les Populations agricoles de la France : Normandie et Bretagne.* Paris, Hachette, p. 506-508. — Les deux gares de Roscoff et de Saint-Pol de Léon ont exporté, en 1890, 7073,8 tonnes de choux-fleurs et 2396,5 tonnes d'artichauts.

Digitized by Google

souvent trapue; toutefois leur taille est supérieure à celle des hommes de l'intérieur : elle est moyenne, plutôt grande que petite [1].

Mais, comme sur tout le littoral armoricain, les races ont dû y être fort mêlées. Quelques peuples du pourtour du Léonais ont une originalité qui frappe : tels, au nord de Lesneven, les hommes de la péninsule de Pontusval, de Guissény à Kerlouan et à Plounéour-Trez. Ils forment avec leurs voisins un contraste complet. Leurs figures sont longues, étroites du bas; ils ont les yeux d'un bleu sombre, le teint basané, une expression de visage farouche, une taille d'une élévation



remarquable [2]. Tout chez eux est étrange, jusqu'à leur manière de conduire, debout dans leurs charrettes, sans broncher aux cahots, ainsi que des matelots sur une barque, jusqu'à leur démarche, balancée de roulis, qui surprend chez ces terriens : tels devaient être autrefois les pirates normands. Avec une grande perspicacité, et sans doute en souvenir de faits qui nous échappent, les peuplades voisines appellent ce pays la terre des païens, *lan ar paganiz*. Leurs mœurs ont, en effet, je ne sais quoi de barbare. C'est là que vécurent les derniers naufrageurs; après tous les autres, ils maintinrent l'affreux « droit de bris » ; encore aujourd'hui leur sauvagerie n'est pas tellement corrigée qu'elle ne fasse retour, de temps en temps, en explosions brutales : qu'un navire vienne se briser sur leur côte, ils y courent comme à une curée, tombent sur les débris qu'ils se disputent pièce à pièce avec

1. Roget de Belloguet, *ibid.*, p. 206.
2. *Id.*, *ibid.*, p. 206-207.

Digitized by Google

une âpreté sombre, et les emportent comme une proie que la mer leur a jetée[1].

Très remarquables sont de même les Roscovites. Dès le siècle dernier, le port de Roscoff, juché à la pointe extrême du continent et protégé par l'île de Batz, menait une existence à part : repaire de corsaires et d'aventuriers vivant au cabaret, port de contrebande où des navires interlopes venaient charger des vins, des eaux-de-vie et des blés pour l'Angleterre, il comprenait une population mélangée, avide au gain de quelque source qu'il provînt, fort décriée par suite dans la Bretagne voisine : Roscovite était souvent pris comme synonyme d'homme sans mœurs et sans religion[2]. Il est certain qu'il possède des qualités assez rares en Bretagne, l'esprit d'entreprise, le génie du commerce, une remarquable intelligence des conditions de la vie moderne, je ne sais quoi de positif et de pratique joint à une audace aventureuse que rien ne déconcerte. Nul n'excelle comme lui à vendre les produits de ses champs. En 1830, pour la première fois, dit-on, un paysan roscovite entreprit d'aller conduire lui-même à Paris une charretée de légumes. Aujourd'hui des colonies de Roscovites sont établies dans beaucoup de nos grandes villes ; on les rencontre jusqu'en Angleterre et en Hollande, reconnaissables à l'habit de serge blanche, sur lequel se dessine une large ceinture de laine bleue ou rouge, et au grand gilet vert, à manches bleu de ciel, qui leur serre étroitement la taille ; ils ont une habileté sans égale pour attirer et retenir l'acheteur[3]. Ces voyages ont enrichi le pays : ils le transformeront. Déjà les mœurs ont changé dans tout ce coin de terre et tout le monde parle aujourd'hui le français dans les sombres maisons de granit qui datent des corsaires de jadis.

L. Gallouédec.

1. Dans la nuit du 3 au 4 février 1889, un vapeur chargé de vins et d'eaux-de-vie, *la Vendée*, vint se briser sur cette côte. Le lendemain, on retrouva sur le rivage des grappes d'hommes, de femmes et d'enfants qui, presque ivres-morts, buvaient aux tonneaux qu'ils avaient défoncés. De tels faits se renouvellent encore quelquefois, malgré les condamnations dont ils sont punis.

2. Em. Souvestre, *Le Foyer breton*, t. I, p. 141.

3. Baudrillart, *id.*, p. 508-510; — Em. Souvestre, *Les Derniers Bretons*, t. II, p. 176-178.

Digitized by Google

LA CRAU

Comme son nom[1] l'indique, la Crau est une vaste plaine de cailloux située à l'est du grand Rhône. Ses limites actuelles sont : au nord, la chaîne des Alpines ; — à l'ouest, une bordure continue d'étangs et de marais à peu près parallèle au canal d'Arles à Bouc ; — au sud, les étangs qui longent le golfe de Foz (ou Fos) ; — à l'est, le talus montagneux qui sépare le plan de la Crau de la dépression de l'étang de Berre. Ces limites géographiques sont en même temps des limites géologiques, qui séparent les alluvions des plateaux (formation caractéristique de la Crau), des alluvions modernes de l'ouest et du nord et des mollasses d'origine marine du sud-est et de l'est[2].

Ainsi délimitée, la grande Crau, ou Crau d'Arles, présente une forme à peu près triangulaire. Arles, Salon, Foz, marquent les trois pointes du triangle. Sa largeur maxima, du nord au sud, des Alpines à Foz, est de 27 kilomètres environ ; sa longueur maxima, de l'ouest à l'est, est de 35 kilomètres. La surface totale peut être évaluée[3] à 50 000 hectares (50 à 55 000 h.). C'est donc à peu près la millième partie du territoire

1. *Craou*, en provençal, signifie « terroir pierreux, lande couverte de cailloux » (Mistral, *Dictionnaire provençal-français*, v° Crau). L'étymologie de ce mot a été l'objet de nombreuses recherches. On l'a rapproché du roman *grava*, grève, gravier ; — du *celtique craïg*, *crag*, *krag*, assez répandu dans la nomenclature géographique : Mont *Cragus*, Alpes Grées, etc., mot qui signifierait pierre, rocher, comme aujourd'hui encore *crag* en anglais. Bochart, qui rattachait tout à l'hébreu, y voyait un radical hébraïque de même sens. D'autres érudits ont cru découvrir à ce mot une origine grecque, et l'ont rapproché de κεραυνός en souvenir d'Hercule foudroyant ses ennemis ; — de κραναός, la Crau méritant à plus juste titre encore que l'Attique l'appellation de κραναὸν πεδίον : plaine pierreuse, sèche et aride ; de κραῦρος : sec, desséché ; de κράζω : crier. Pour effrayer ses ennemis Hercule aurait poussé des cris épouvantables. Ces étymologies sémitiques et grecques ne sont que fantaisies d'érudits. Il nous semble préférable de nous arrêter à l'étymologie dite *celtique* qui dérive Crau de *crag*, pierre, rocher.

Les Latins l'appelaient Campus Lapideus, ce qui correspond au πεδίον λιθῶδες de Strabon (IV, 1, 7). Le nom de Cravus, Cravum, Cravis, transcription latine de Crau, n'apparaît qu'au XIe siècle de notre ère dans les privilèges impériaux accordés à l'Église métropolitaine d'Arles.

2. Pour ces limites, voir la carte géologique au $\frac{1}{80,000}$, feuille d'Arles, n° 234.

3. Les évaluations de superficie varient beaucoup suivant les auteurs. Les deux évaluations extrêmes sont : 98 000 (Ch. Martins, p. 427) et 35 000 hectares. Pour expliquer cette divergence, il faut admettre que les uns étendent leurs calculs aux Craus environnantes de la Provence, et que les autres défalquent de la Crau d'Arles les terrains définitivement conquis à la culture. Le chiffre adopté ici, de 50 à 55 000 hectares, exprime la superficie de la Grande Crau, la Crau d'Arles, la seule que nous étudierons avec quelque détail, car en raison de son étendue et de sa situation elle présente les phénomènes les plus caractéristiques des formations du genre Crau.

Digitized by Google

français : 536 408 kilomètres carrés, soit 53 640 800 hectares. La commune d'Arles, dont dépend la plaine de la Crau ainsi que la majeure partie de la Camargue, devient naturellement la commune la plus vaste de France : 103 000 hectares. Avec ses 50 à 55 000 hectares de superficie, la Crau est un peu plus étendue que le département de la Seine (47 900 hectares), mais elle est d'un tiers moins vaste que la Camargue (72 000 hectares).

La plaine de la Crau est d'origine relativement récente[1]. Aux époques géologiques anciennes le golfe du Lion occupait la vallée actuelle du bas Rhône, et les flots de la mer venaient frapper le rocher d'Avignon. Çà et là des îles : les Alpines, la Montagnette ; — des îlots : la colline de Montmajour, la montagne de Cordes, la hauteur de Castelet, que les documents du moyen âge qualifient encore d'*insulæ*, îles. Mais lentement, par les apports énormes du Rhône et de la Durance, le golfe se combla. Il semble qu'en même temps le sol de la Crau se soulevait. Bientôt les poudingues à cailloux calcaires qui forment le substratum de la « mer de pierres » émergèrent à l'époque du soulèvement des Alpes. Plus tard la débâcle glaciaire vint donner à ces phénomènes de comblement une intensité plus grande. Deux puissants courants d'alluvions glaciaires entraînées par le Rhône et la Durance vinrent déboucher, l'un par le nord, l'autre par le nord-est, et de l'action combinée de ces deux forces résulta un vaste cône de déjections glaciaires orienté du nord-est au sud-ouest. A cette époque, la Crau, cinq fois plus étendue que la Crau d'Arles, formait un vaste triangle délimité par les positions actuelles de Cette, Foz et Beaucaire. Aujourd'hui même on retrouve à une faible profondeur la couche des cailloux alpins au-dessous de ce sol à peine consistant, parsemé d'étangs et de marais, cette Hollande de la Provence et du Bas-Languedoc, dont on pourrait dire ce que Pline l'Ancien disait avec raison du pays des Bataves : qu'on ne sait si c'est encore le domaine de la terre ou celui de la mer : « *Dubium ne terra sit an pars maris.* » La Camargue tout entière présente un substratum de cailloux ; c'est donc un débris de la Crau des temps géologiques. Il en est de même des Craus de Languedoc et de Provence, de la Crau de Saint-Rémy ou Petite Crau, au nord des Alpines : derniers témoins de phénomènes anciens dont l'industrie de l'homme effacera les traces.

Telle est en quelques mots la genèse de la Crau. Cette vaste plaine caillouteuse est composée de deux terrains distincts de poudingues : 1° l'*inférieur*, où prédominent les cailloux calcaires. Il est d'origine marine, appartient à l'étage subapennin, et il a participé au soulèvement des Alpes ; — 2° le *supérieur*, où les cailloux calcaires sont rares, mais où dominent les gros cailloux siliceux d'origine alpestre. Il date de

1. Cf. Ch. Lenthéric : *La Grèce et l'Orient en Provence*, in-8, p. 29-36.

Digitized by Google

l'époque quaternaire et est en majeure partie le produit des alluvions glaciaires entraînées par le Rhône. C'est un terrain erratique, un terrain de transport, et non, comme le précédent, un terrain soulevé[1].

A l'extérieur ces cailloux sont bruns ou gris, d'un blanc jaunâtre, et parfois d'une couleur de rouille plus ou moins foncée. A l'intérieur ils sont blancs pour la plupart. La pâte en est dure, compacte, finement granuleuse[2]. Leur forme est ovoïde, et leur surface polie, arrondie par le frottement des eaux courantes. Leur dimension varie de la grosseur du poing à celle d'une tête de cheval[3]. Les plus gros cailloux sont naturellement ceux qui sont formés des roches les plus dures comme les quartz[4]. Pour les 9 dixièmes ces cailloux sont des quartzites. Le reste se compose d'amphibolites, de granites, de porphyres, de variolites, d'euphotides, etc., toutes roches d'origine évidemment alpestre. L'épaisseur moyenne de la couche de cailloux est de 10 à 15 mètres. C'est sur de solides terrasses de ce genre fournies par la nature que l'on a posé les rails des voies ferrées de Beaucaire à Nîmes, d'Arles à Lunel, d'Arles à Aix et à Marseille.

L'examen lithologique de ces roches a une grande importance, car il permet d'en fixer le point d'origine et d'en retracer en quelque sorte l'itinéraire de transport. Les quartzites blancs viennent des grandes Alpes, de la Savoie et du Dauphiné; les roches vertes : euphotides, variolites, serpentines, etc., viennent du Briançonnais, surtout des alentours du Mont-Genèvre. Or, en étudiant de près le musée minéralogique de la Crau, on a reconnu que les roches particulières à la vallée de la Durance n'y figuraient que dans une proportion fort restreinte. Il en résulte naturellement que la Durance n'a contribué que dans une faible mesure à la formation de la Crau. Au nord de la chaîne des Alpines, la Crau dite de Saint-Rémy renferme des roches vertes du Briançonnais; c'est donc l'œuvre de la Durance. Par contre, la Grande-Crau, la Crau d'Arles, n'en renferme que de très rares échantillons[5] (cinq ou six connus); ce n'est donc pas une Crau formée par la Durance. La séparation entre les deux Craus : Crau durancienne, ou Crau de Saint-Rémy à euphotides, et Crau rhodanienne (Languedoc et Provence) à quartzites, semble pouvoir être fixée au col de Lamanon (seuil élevé de 107 mètres, utilisé par un canal et par une voie ferrée). Au col même il n'y a pas de trace d'un ancien lit de la Durance.

Il résulte donc d'observations précises et faites sur place que la

1. Coquand, *Bull. Soc. géolog.*, XXVI, 1869, p. 582.
2. Ch. Martins, 433.
3. De Saussure : *Voyages dans les Alpes*, § 1595. Son chapitre XXXIV tout entier est consacré à la plaine de la Crau. Il est à lire.
4. Des quartzites roulés de la Vallouise conservent encore après un trajet de 240 kilomètres 0m,40 de grand axe (De Saporta, *Revue des Deux Mondes*, 15 septembre 1881, cité par de Lapparent, *Traité de géologie*, p. 1239, 2e édition).
5. Coquand, p. 565-566.

Digitized by Google

formation de la Crau est due en très grande partie aux alluvions glaciaires entraînées par le Rhône. Les savants provençaux du temps passé préféraient y voir l'œuvre de la Durance. Au milieu du XVIe siècle, vers 1550, Soléri émit le premier l'idée que les cailloux de la Crau d'Arles avaient été déposés par la Durance qui débouchait alors par le col ou pertuis de Lamanon. Les Provençaux des siècles suivants : Gassendi, Bouche, Peiresc, Papon, pour ne citer que les plus illustres, se rallièrent en général à l'explication de Soléri. Un laborieux naturaliste, de Lamanon, depuis compagnon de Lapérouse, remonta jusqu'à leur source les affluents de la Durance, et crut retrouver jusque dans les hautes Alpes les carrières des pierres de la Crau[1]. Non pas que la théorie de Soléri régnât alors sans conteste. Un contemporain de Buffon, le minéralogiste Guettard, et l'explorateur des Alpes, de Saussure, refusaient déjà d'attribuer la Crau à des alluvions duranciennes[2]. De Saussure surtout, excellent observateur, s'élevait contre la théorie de Lamanon. Il faisait remarquer avec raison combien les quartzites de la Crau d'Arles diffèrent des variolites de la Durance : preuve évidente que le rôle géologique de cette rivière a été fort limité. Mais ce n'étaient là que des témoignages isolés, et la doctrine de Soléri et de Lamanon continuait à compter de nombreux partisans. De nos jours encore, en 1859, Ch. Martins explorant avec soin le pertuis de Lamanon y remarquait des traces d'anciens glaciers, et se croyait autorisé à voir dans la Crau un immense cône de déjections de la Durance[3].

Les anciens avaient également cherché à s'expliquer un phénomène aussi curieux que l'existence du « champ des cailloux ». En quelques lignes qu'il faut citer Strabon[4] résume les principales hypothèses imaginées par ses devanciers et prend lui-même parti dans la discussion. « Aristote pense que toutes ces pierres ont été vomies à la surface du sol à la suite de quelque tremblement de terre, de la nature de ceux qu'on connaît sous le nom de *brastes*, et que, entraînées par leur poids, elles ont tout naturellement glissé vers ce fond et s'y sont entassées. Mais, suivant Posidonius, cette plaine n'est autre chose qu'un ancien lac, dont la surface, par suite d'une agitation ou fluctuation violente, s'est solidifiée, puis disloquée en une infinité de pierres, toutes également polies, toutes de même forme et de même volume, comme les cailloux des rivières et les galets des plages ; ressemblance du reste qui

1. De ses excursions géologiques de Lamanon avait rapporté une riche collection de cailloux de la Crau. Millin la vit à Salon (Millin, IV, p. 67), dans la famille du naturaliste.

2. Guettard l'attribuait au Rhône. Saussure, § 1595, y voyait des alluvions entraînées par un énorme courant d'eau, lors de la « débâcle qui se produisit au moment où les eaux de la mer abandonnèrent nos continents ».

3. Ch. Martins, p. 435-436. — Cette opinion persiste encore dans un certain nombre de livres classiques.

4. Strabon, IV, 1, 7. Pour plus de clarté nous reproduisons la traduction de M. Tardieu, en général assez exacte (in-16, Hachette, 1867, tome I, p. 300-301).

Digitized by Google

avait frappé Aristote aussi bien que Posidonius, mais dont ces auteurs ont cherché la cause chacun à sa manière. En somme, la double explication qu'ils ont donnée du phénomène offre en soi de la vraisemblance, car il faut nécessairement que des pierres ayant cet aspect et cette disposition aient perdu leur nature primitive et se soient formées d'une concrétion de l'élément liquide, ou détachées de grandes masses rocheuses par le fait de déchirures incessantes (et régulières). » Si l'on en croit les poètes, moins soucieux d'explications scientifiques, c'est Jupiter qui pour secourir son fils Hercule menacé par les Ligyens fait disparaître la surface de la Crau sous une grêle de cailloux [1]. L'imagination des anciens rattachait à la légende d'Hercule le phénomène de la Crau de même qu'un autre phénomène physique du bassin de la Méditerranée : l'ouverture du détroit de Gibraltar.

Même diversité d'opinions et de théories chez les modernes. Les uns ont vu dans la Crau des laisses de la mer; d'autres, des dépôts amenés par la Durance ou par le Rhône, ou par les deux torrents réunis; d'autres enfin ont supposé une action combinée de la mer et du Rhône ou de la Durance. On eut même recours aux forces volcaniques. A moins de cinq kilomètres d'Arles, on découvrit en 1680 une source d'eau légèrement thermale, appelée aujourd'hui Font de Lavabre [2] (lavacrum). La source fut exploitée pendant quelque temps. C'est sur un fait d'aussi faible importance que s'appuyaient certains plutonistes pour affirmer l'origine volcanique de la Crau, soulevée par une éruption d'un volcan sous-marin éteint depuis longtemps!

Aujourd'hui l'étude approfondie des phénomènes glaciaires — une des gloires scientifiques de notre siècle — nous a révélé le véritable caractère de cette formation pierreuse. Sur un substratum de poudingues d'origine marine qui a participé au soulèvement des Alpes, dans des bassins délimités par des dépôts tertiaires (chaîne des Alpines) et des talus de mollasse marine (talus d'Istres, etc.), le Rhône et la Durance ont déposé d'énormes amas d'alluvions glaciaires. L'action du Rhône a été prépondérante. La Grande-Crau ou Crau d'Arles est son œuvre exclusive de même que les Craus du Bas-Languedoc. La Durance n'a formé que la Crau de Saint-Rémy, la Petite-Crau, et ne paraît pas avoir jamais dépassé le seuil de Lamanon. Au-dessus de ces alluvions caillouteuses les courants glaciaires, les inondations du Rhône et de la Durance, les torrents des Alpines, les canaux d'irrigation ont déposé presque sur tous les points une couche de terre végétale susceptible de culture. L'épaisseur de cette couche est assez faible ; elle varie d'ordinaire entre 1 et 2 pieds [3]. C'est naturellement

1. Eschyle : fragment conservé par Strabon, IV, 1, 7. — Le texte d'Eschyle a été souvent reproduit par les anciens.
2. Estrangin, *Études sur Arles*, 1838, in-8, p. 342-343.
3. Millin, IV, p. 75; de Villeneuve, I, p. 72.

Digitized by Google

près des canaux qu'elle atteint son maximum d'épaisseur : 2 pieds et plus aux environs de Salon. On rencontre aussi dans la Crau des terres rouges, ferrugineuses, excellentes pour la culture, qui proviennent des fissures des calcaires crétacés, néocomiens et jurassiques[1].

La Crau n'est pas un plan absolument horizontal. La « mer de pierres » présente tout à la fois une inclinaison générale et des accidents de relief. La pente générale de cette plaine est inclinée du nord au sud et de l'est-nord-est au sud-sud-ouest. Disposition malheureuse, car l'orientation de la Crau étant inverse de celle du Rhône, il en résulte qu'on ne peut guère utiliser les eaux du fleuve pour améliorer les parties encore stériles. Au pied des Alpines, autour de Salon, le sol de la Crau semble atteindre 60 mètres d'altitude; par contre au sud-ouest, entre Foz et Arles, la bordure presque continue d'étangs et de marais ne dépasse guère le niveau du golfe de Foz (altitude : de 0 à 3 mètres). La pente moyenne serait donc supérieure à 2 mètres par kilomètre. Mais il faut tenir compte de l'irrégulière distribution de ce relief. La Crau s'abaisse rapidement, et à peu de distance de Salon on ne trouve plus que des altitudes variant entre 20 et 40 mètres[2]. Aussi la pente moyenne de cette plaine d'alluvions ne semble pas dépasser en réalité $1^{m},50$ par kilomètre. Relief bien plus accusé que celui de la Camargue, puisque d'Arles à la mer on compte à peine 2 mètres de pente pour une distance d'environ 40 kilomètres.

La Crau n'est pas un plan régulièrement incliné. Comme le remarque Élie de Beaumont[3], « cette large plaine présente plusieurs étages, plusieurs terrasses à quelques décimètres l'une au-dessus de l'autre. Il y a des terrasses dans la Crau : elles sont dans une direction longitudinale, et non dans une direction transversale. Leurs surfaces prolongées passeraient à une très petite profondeur au-dessous de la Camargue. » On y a observé çà et là des reliefs en dos-d'âne et des creux, notamment des reliefs en dos-d'âne à la hauteur d'Istres et entre Arles et Salon[4]; ailleurs ce sont des creux, des ravins remplis par les eaux, et même parfois des vallées sèches. Tel le sillon de la Fanfarigoule qui commence à la hauteur d'Istres, se dirige au sud en s'élargissant, et finit à l'étang de la Valduc. C'est une pente de 40 mètres pour un parcours de 5 kilomètres[5].

Les conditions climatologiques de la Crau ne sont pas moins dignes d'attention que sa formation géologique. On a signalé depuis longtemps, non sans en exagérer l'importance, les ressemblances assez

1. Burat, *Géologie de la France*, in-8, 1874, p. 557.

2. Sur l'esquisse qui accompagne cette étude, on trouvera un grand nombre de cotes d'altitude empruntées aux feuilles nos 112 et 122 de la carte au $\frac{1}{200,000}$ publiée par le Ministère des Travaux publics.

3. *Leçons de Géologie pratique*, t. I, 1845, p. 368.

4. De Villeneuve, I, p. 70-72.

5. *Ibid.*, I, p. 66.

Digitized by Google

ombreuses qu'elle présente avec le Sahara : « Sahara français », — Sahara provençal », — « Sahara en miniature », — « Arabie Pétrée », — « plaine à moitié désert et à moitié steppe », — telles sont les épithètes qu'on associe d'ordinaire au nom de la Crau de Provence. De part t d'autre mêmes conditions climatériques : climat extrême, températures sahariennes d'été, froids rigoureux d'hiver, mirage ; — même industrie pastorale de l'élevage du mouton ; — même régime hydrographique : écheresse d'été et rivières sans eau ; — même faune, la faune des égions désertes et stériles : cigales, sauterelles, etc. Il est inutile de ousser plus loin ce parallèle qui s'impose en quelque sorte à l'esprit, nais sur lequel nous croyons utile de faire quelques réserves. Sans loute les températures d'été sont assez élevées, mais c'est là un des raits généraux de la région du Sud-Est. Le golfe de chaleur qui corresond à la Crau ne dévie que faiblement l'isotherme, et ne semble xercer qu'une influence locale et assez restreinte. Le tableau A, emrunté aux cartes publiées dans les *Annales du Bureau météorolorique*, suffira à donner une idée d'ensemble de la température de la rau. Ce tableau se rapporte aux années 1883, 1884 et 1885. Il est rerettable que depuis 1885 on ait supprimé des *Annales* les cartes de empératures mensuelles. Mieux que les tableaux, les tracés d'isohermes parlent aux yeux, et rendent en quelque sorte visible l'évoution du climat[1].

TABLEAU A

	ANNÉE 1883.	ANNÉE 1884.	ANNÉE 1885.	MOYENNE des 3 années.
	degrés centigr.	degrés centigr.	degrés centigr.	
Janvier	Entre 6 et 8	Entre 7 et 9	Entre 4 et 6	1er *trimestre.* 8°,611.
Février	— 9 — 10	— 9 — 10	— 9 — 11	
Mars	— 7 — 8	— 10 — 11	— 10 — 11	
Avril	— 12 — 13	— 12 — 13	— 12 — 13	2e *trimestre.* 16°,333.
Mai	— 16 — 17	— 17 — 18	— 16 — 17	
Juin	— 19 — 21	— 18 — 19	— 20 — 21	
Juillet	— 22 — 23	— 23 — 24	— 24 — 25	3e *trimestre.* 21°,666.
Août	— 22 — 23	23	— 23 — 24	
Septembre	— 18 — 19	— 18 — 19	— 18 — 19	
Octobre	— 13 — 14	— 12 — 13	— 12 — 13	4e *trimestre.* 9°,904.
Novembre	— 9 — 11	— 9 — 10	— 10 — 12	
Décembre	— 6 — 7	— 6 — 8	— 6 — 8	
MOY. DE L'ANNÉE	13°,875	14°,208	14°,333	
MOYENNE DES 3 ANNÉES				14°.138.

1. M. Berndt, pour cette partie de son travail, s'en est tenu aux sources anciennes. Il a négligé d'utiliser les publications du Bureau météorologique, qui nous fournissent pourtant les indications les plus précises et les plus abondantes.

Digitized by Google

Or cette isotherme de 14°,138 est assez rapprochée des isothermes[1] d'Avignon : 14°,0; de Marseille : 14°,3; de Montpellier : 14°4.

Les maxima observés en été[2] dans le département des Bouches-du-Rhône seraient de 37° à 38° à l'ombre et de 50° à 57° au soleil. Ces températures, bien que fort élevées, n'ont en somme rien d'excessif pour la région; elles ne sont pas rares dans toute l'étendue du littoral méditerranéen[3].

L'hiver ne présente pas non plus de températures bien rigoureuses. On a observé il est vrai — 18°,75 (— 15° Réaumur); mais c'était dans l'hiver exceptionnel de 1621-1622[4]. En 1776 l'étang de Berre fut pris par la gelée et livra passage aux voitures. C'est encore là une exception. D'ordinaire en janvier le thermomètre s'abaisse rarement à — 3°. La neige tombe, mais en petite quantité, et ne reste pas longtemps sur le sol[5]. L'isotherme de janvier + 6° qui traverse la Crau est celle qui s'étend du golfe de Gênes à Pau en passant par Arles et Montpellier. Elle est inférieure à l'isotherme de janvier des principales stations d'hiver de la Méditerranée, isotherme comprise entre 7° et 9°.

L'examen des lignes isothermes suffit à prouver que la Crau n'est pas à proprement parler un Sahara. On arrive à la même conclusion par l'étude du régime des pluies. Le tableau B est emprunté pour l'année 1883 au *Bulletin annuel de la Commission météorologique du département des Bouches-du-Rhône*, publié en 1884; — pour les années 1885, 1886, 1887, 1888 et 1889 aux *Annales du Bureau Central Météorologique*. Les observations de 1889 n'ont été publiées qu'en 1891; ce qui explique pourquoi nous ne pouvons donner ici les chiffres des dernières années, 1890 et 1891.

D'une manière générale, la quantité de pluie tombée dans l'année 1889 a été inférieure à la précipitation moyenne.

Les chiffres indiqués dans le tableau B, empruntés aux publications officielles ou calculés d'après leurs indications, diffèrent notablement des chiffres marqués sur la carte au $\frac{1}{200,000}$ dressée par ordre du Ministère des Travaux publics. Les chiffres inscrits sur cette carte sont en effet sensiblement inférieurs à ceux que nous avons calculés plus haut.

1. Ce sont les chiffres donnés par MM. Th. Fischer : *Studien*, p. 47, et J. Hann, *Handbuch der Klimatologie*, p. 420.

2. De Villeneuve, I, p. 208, etc.

3. Le phénomène du mirage a été observé dans la Crau comme dans la Camargue. Il suffit, pour le produire, d'un sol uni et bien découvert, d'un temps clair et chaud. (Villeneuve, I, p. 199-200; Estrangin, *Études sur Arles*, 1838, in-8, p. 301-302.)

4. De Villeneuve, I, p. 232. Il ne nous dit pas que l'observation ait été faite dans la plaine même de la Crau.

5. *Ibid.*, I, p. 198. Millin signale pourtant des précipitations abondantes de neige (IV, p. 72), des froids rigoureux faisant périr les oliviers à Salon et à Eyguières (IV, p. 68, 84); tous accidents exceptionnels, qu'il ne faut citer que comme des exemples de minimums de température.

Digitized by Google

TABLEAU B

		ANNÉES						Moyenne de 6 années.
		1883	1885	1886	1887	1888	1889	
		millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.
Entre la Durance et Arles :	Avignon. . . .	»	824	733	730	923 et 964	554	788
	Arles.	544	758	687	616	957	470	665
	Saint-Rémy . .	600	799	766	397	798	479	640
Crau :	Salon	520	»	»	690	731	396	584
	Saint-Martin de Crau.	537	770	747	636	840	»	706
Alpines :	Les Baux. . . .	554	752	736	561	656	»	652
A l'est de la Crau :	Saint-Chamas .	431	»	809	627	797	456	628
	Berre.	356	570	»	580	»	404	477
	Aix	»	625 et 896	929	719	596 et 447	510 et 520	655
	Marseille. . . .	540	626	820	651	638	448	620
La Camargue.	Faraman. . . .	463	497	496	546	702	451	526
	Saintes-Maries.	536	702	557	567	821	499	613

Moyenne calculée pour la période 1883-1889 :		Moyenne inscrite sur la carte au 1/200,000e	
	millim.	millim.	
Arles	665;	579,	moyenne de 14 années;
Saint-Rémy.	640;	567,	— 4 —
Salon.	584;	479,	— — —
Saint-Martin de Crau. .	706;	564,	— — —
Les Baux.	652;	497,	— — —
Saint-Chamas.	628;	405,	— — —
Berre.	477;	404,	— — —
Saintes-Maries.	613.	446,	— — —

Les observations précédentes ne permettent pas de déterminer d'une manière précise la quantité annuelle de pluie reçue par la Crau. MM. Fischer et J. Hann l'ont déterminée par approximation de la manière suivante[1] :

	J. Hann :	Th. Fischer :
	millim.	millim.
Avignon.	578	578
Montpellier.	860	914
Marseille.	514	514

La Crau, située dans le territoire qui sépare ces trois villes, aurait une moyenne annuelle de 611 millimètres d'après M. Fischer, de 610 millimètres de pluie environ d'après M. Berndt. Or la moyenne de la France est évaluée d'ordinaire à $0^m,80$. La Champagne, qui ne reçoit dans certaines parties que 400 millimètres de pluie par an, est donc encore moins favorisée que le « Sahara français ».

Cette quantité de pluie, suffisante en somme pour ne pas condamner la Crau à une stérilité invincible, n'est pas répartie d'une manière égale entre les différentes saisons de l'année[2]. Comme tout le littoral

1. Fischer, *Studien*, p. 51; — J. Hann, *Handbuch der Klimatologie*, p. 412; — Berndt, I, 1886, p. XXIX.
2. Cf. Fischer, *Studien*, ch. III, A.

Digitized by Google

provençal, la Crau appartient à la région subtropicale des étés secs. L'été, les jours de pluie y sont très rares. Par contre les pluies des équinoxes y suppléent dans une certaine mesure à l'aridité de la saison chaude. Quelques pluies surviennent à l'équinoxe d'automne et réveillent la végétation de son long sommeil d'été. Les pluies deviennent ensuite plus fréquentes et plus considérables jusqu'en décembre, où elles atteignent leur maximum d'intensité. A la fin de l'hiver, vers l'équinoxe de printemps, commence leur seconde période. C'est en mars ou en avril qu'elles atteignent leur maximum, et de leur abondance dépend celle des céréales : « *Pluyo d'abrieou remplisse lou granié* — Pluie d'avril remplit le grenier », dit avec raison le proverbe provençal.

Ces pluies d'équinoxe sont d'ailleurs torrentielles comme les pluies des tropiques. C'est ainsi que l'on vit tomber en 24 heures jusqu'à 306 millimètres d'eau. Le 11 octobre 1862, en 7 heures, une pluie diluvienne ne versa pas moins de 233 millimètres[1]. C'est ainsi que les *gaudres*, ou torrents des Alpines, ont pu arracher à cette chaîne presque tout l'humus qui la recouvrait jadis. Là où des documents précis du Moyen Age, les noms de lieux et la tradition nous rappellent le souvenir de bois et de forêts, nous ne voyons plus aujourd'hui que des rocs décharnés, démolis lentement par la fureur des eaux sauvages. Par malheur le sol de la Crau est peu perméable, et ces énormes masses d'eau[2] vont remplir les étangs et les marais, répandant autour d'eux les miasmes les plus funestes, que seule la violence du mistral parvient à dissiper.

On comprend facilement que des pluies aussi intenses soient accompagnées de manifestations électriques. M. Fischer[3] remarque que dans toute la région méditerranéenne il n'y a pas de contrée plus riche en orages que le sud de la France. Leur nombre moyen est de 171 par an. Or nulle part en Provence les orages d'automne et de printemps ne sont plus nombreux et plus violents que dans la vaste plaine de la Crau.

Le tableau C, — relatif à la localité de Saint-Martin de Crau, située au milieu même du « champ des pierres », à l'altitude de 20 mètres, au centre d'une *oasis* assez prospère, — montre la répartition des pluies suivant les différentes époques de l'année[4].

D'ordinaire, ce sont les vents de mer qui amènent la pluie dans la Crau. Ces vents de mer n'y présentant d'ailleurs rien de particulier, rien de local, il suffira de les indiquer en quelques mots[5]. — Le vent de

1. Fischer, *Studien*, p. 12-13.

2. En mai 1724, s'il faut en croire Darluc (*Histoire naturelle de Provence*, I, p. 297), on vit dans la Crau rouler pendant quelques minutes un vrai bras de mer, large d'une lieue et long de six !

3. *Studien*, p. 16.

4. Comme les précédents, ce tableau est calculé d'après les *Annales du Bureau central Météorologique*.

5. L'étude des vents est une des parties les plus intéressantes de la monographie

Digitized by Google

TABLEAU C

ANNÉES.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
1880. . . .	1	20	15	109	34	156	0	112	55	30	124	1
1881. . . .	98	54	33	52	65	8	0	14	10	41	12	85
1882. . . .	62	4	13	108	18	0	18	23	122	133	2	63
1883. . . .	72	63	48	103	20	59	25	0	68	4	8	3
1884. . . .	2	3	10	64	120	97	20	22	81	28	21	58
1885. . . .	42	20	11	76	32	109	1	95	156	125	101	2
1886. . . .	67	14	46	59	20	10	23	32	129	275	58	14
1887. . . .	59	78	24	99	20	46	63	11	14	22	127	73
1888. . . .	24	72	9	24	29	131	46	84	25	0	132	264
1889. . . .	33	27	42	74	60	25	17	0	0	120	18	19
Moyenne mensuelle d'après 10 années 1880-1889. . .	46	35.5	25.1	76 8	41.8	64.1	21.7	37.3	66	77.8	60.3	58.2

Moyenne *trimestrielle*[1] de ces 10 années d'observation : 1er trimestre 106,6
— — — 2e trimestre 182,7
— — — 3e trimestre 125
— — — 4e trimestre 196,3
La moyenne annuelle est donc de. . . . . 0m,610,6.

sud-ouest (*labech*, *garbin*), l'*Africus* des anciens, vient de la côte d'Afrique. Tandis que dans les parties sud de l'Espagne il se présente avec tous les caractères d'un vent de désert, très chaud et très sec, — sur les côtes de France il perd complètement son caractère saharien. Ce n'est plus alors qu'un vent de mer humide et frais, qui souffle assez régulièrement depuis 9 et 10 heures du matin, atteint son maximum d'intensité vers 2 heures du soir, et se calme presque entièrement vers 5 heures de l'après-midi[2]. — Beaucoup plus rare est le vent du sud (*miégiou* ou *mijour*). Il souffle en Provence comme une légère brise de mer, jamais en ouragan. Il est accompagné d'ordinaire d'une

de M. Berndt (1886, I, p. XV-XXIII, XXVII-XXVIII). L'auteur a sur la matière des connaissances spéciales, car il a consacré des mémoires importants à l'étude du *föhn*.

1. Pour corriger ce qu'il y a de factice dans la division habituelle de l'année en périodes trimestrielles, nous proposerons la division suivante, plus conforme aux lois de la météorologie :

	Millimètres :	
1° Pluies d'hiver : novembre, décembre, janvier et février.	200	(4 mois)
2° Pluies de l'équinoxe du printemps : mars et avril. . . .	101,9	(2 mois)
3° Sécheresse d'été : mai, juin, juillet, août.	164,9	(4 mois)
4° Pluies de l'équinoxe d'automne : septembre et octobre.	143,8	(2 mois)
TOTAL.	610.6	

L'été peut être qualifié de saison sèche, car les jours de pluie sont très peu nombreux pendant cette saison.

2. De Villeneuve, I, p. 188, 191.

Digitized by Google

chaleur humide et de pluies légères[1]. — Plus redoutable est le vent du sud-est (ou *eissero, scirocco*). A son approche le baromètre baisse, la chaleur devient insupportable, le ciel se couvre de nuages en « balles de coton[2] », et les êtres animés, hommes et animaux, ressentent tous une impression pénible. C'est le principal vent de pluie pour la plaine de la Crau, surtout à la fin de l'automne et durant l'hiver. — De même que le précédent, le vent d'est (ou *levant*) amène la pluie, car il s'est chargé d'humidité dans le golfe de Gênes. — Les météorologistes signalent encore un vent dit *vent blanc*, froid, violent, issu des montagnes de la Corse, souvent funeste à la végétation au début du printemps. En 1820 et en 1822 il détruisit une grande partie des oliviers dans la Crau et dans la région de la Provence qui en est voisine.

Tandis que les vents de mer amènent des nuages, produisent la dépression du baromètre et annoncent la pluie, les vents de terre éclaircissent le temps, augmentent la pression barométrique et diminuent l'humidité de l'air. Ces vents sont au nombre de quatre[3], et soufflent de l'ouest, du nord-est, du nord et du nord-ouest. — Le vent d'ouest vient des Pyrénées et souffle à l'époque de la fonte des neiges. — Le vent du nord-est souffle l'hiver, quand les Alpes maritimes sont couvertes de neige. — Le vent du nord ou *tramontane* est le vent continental par excellence, sec et froid. Il dépasse rarement le défilé de Donzère; arrivé là, il change d'ordinaire sa direction pour s'infléchir au sud-ouest et se fondre avec le mistral[4], le vent caractéristique par excellence de la Crau où il atteint son maximum d'intensité. Ce grand plan incliné, dépourvu de végétation arborescente, où rien ne diminue l'ardeur de l'insolation, est naturellement un foyer d'appel pour les vents froids issus du nord et du nord-ouest. Longtemps on attribuait au mistral une origine exclusivement cévenole. De recherches récentes faites dans la haute vallée de la Saône il semble résulter que le mistral a des rapports directs avec des vents de ces régions. Certaines observations faites sur le régime des vents et sur la marche du baromètre dans le bassin du Doubs et transmises par le télégraphe ont permis d'annoncer des périodes de mistral[5]. Comme ce vent résulte principalement de la différence de température entre la plaine du bas Rhône et les montagnes des Cévennes, il ne faut pas s'étonner qu'il s'apaise très fréquemment à l'entrée de la nuit pour souffler de nouveau au lever du soleil et augmenter d'intensité avec la chaleur du jour. Il se fait sentir en toute saison, mais surtout en hiver et au printemps, où il acquiert le plus de force.

1. De Villeneuve, I, p. 191.
2. *Ibid.*, I, p. 195.
3. *Ibid.*, I, p. 188-189, 191.
4. Mistral, c'est-à-dire « le maître » (en provençal, *mïstrau, maïstrau, magistrau, mistral*).
5. Cf. *Annuaire de la Société Météorologique* de 1887.

Digitized by Google

A Marseille on compte par an 175 jours de mistral[1]. Il en est naturellement de même pour la Crau. Les périodes de mistral durent de 3 à 7 jours; ce n'est que par exception qu'elle se prolongent jusqu'à 9 et 10 jours. C'est un vent des plus violents. Strabon[2] (IV, 1, 7) signalait déjà la violence du *mélamborée*, « bise glaciale assez forte pour précipiter les hommes à bas de leurs chariots, en leur enlevant du corps armes et vêtements. » Aujourd'hui le mistral n'est pas moins redoutable que le mélamborée. Arbres déracinés, chevaux et voitures renversés, toitures arrachées, wagons renversés, hommes jetés dans le port de Marseille, convois de chemins de fer retardés dans leur marche, tous ces accidents témoignent assez éloquemment de sa puissance mécanique. Tous les arbres de la Crau sont courbés par ce tyran de la plaine (le « maître »). Les bergeries basses et longues s'aplatissent comme pour rentrer sous terre. En 1845, le grand pont suspendu du Rhône entre Beaucaire et Tarascon a été le jouet du mistral. Enfin ce vent redoutable semble contribuer plus que toute autre cause à infléchir le Rhône au sud-est et à démolir la côte de Provence[3]. Après avoir énuméré les ravages du mistral, il ne serait pas juste de passer sous silence ses heureux effets. C'est un puissant agent de salubrité pour le littoral; il dissipe les brouillards, purifie l'atmosphère, rafraîchit la température, et chasse au loin les miasmes délétères. Les gens du Midi lui ont rendu justice, et si dans le passé les Provençaux répétaient souvent le proverbe connu : « Le Mistral, le Parlement et la Durance sont les trois grands fléaux de la Provence », leurs voisins d'Avignon disaient avec autant de vérité :

Avenio ventosa,
Cum vento fastidiosa,
Sine vento venenosa.

Vieux proverbe qui s'applique d'ailleurs à toutes les localités de la région. Sans le mistral tout le littoral d'alluvions du golfe du Lion serait inhabitable.

Dans un pays où les pluies d'été sont rares et irrégulières, et où en raison de la chaleur l'évaporation est considérable, les rivières ne peuvent avoir une grande importance. A proprement parler elles manquent dans

1. Fischer, *Studien*, p. 34-35.

2. Le texte de Strabon n'est pas un témoignage isolé dans l'antiquité. On a relevé chez les auteurs anciens un certain nombre de textes relatifs au mistral, le σκείρων des Grecs, le circius des Romains. (Strabon, IV, 1, 7; — Sénèque, *Questions naturelles*, V, 17, 5; — Lucain, *Pharsale*, I, 408; — Diodore, V, 26; — Caton, *Origines*, VII, 5; — Vitruve, I, 6; — Pline, II. 47 et XVII, 2, 10.; — Aulu-Gelle, *Nuits Attiques*, II, 20 et 22. — C'est donc à tort que certains naturalistes, comme Marsh (*Man and Nature*, p. 153), ont prétendu que le mistral était un vent d'origine récente produit par le déboisement des Cévennes. Que cette circonstance ait renforcé la violence du mistral, c'est ce qu'on ne saurait mettre en doute, mais la cause même d'origine du mistral est tout autre.

3. Fischer, *Studien*, p. 35.

Digitized by Google

la Crau. La « mer de pierres » n'a d'eau courante que celle des canaux. Les *gaudres* ou ravins qui déchirent les flancs méridionaux des Alpines ne sont parcourus que par des torrents éphémères. Cette eau de torrents et de pluies s'infiltre dans les cailloux et reparaît en partie dans le voisinage de la mer. Plus de 300 sources appelées *laurons* (fontaines) jaillissent l'une près de l'autre au nord de l'étang de Galéjon[1]. — Si les eaux courantes y font défaut, par contre les marais et les étangs y sont nombreux, surtout au sud le long du golfe de Foz, et à l'ouest dans la *Coustière*. Au Moyen Age et dans les temps anciens ces marais étaient naturellement beaucoup plus vastes. C'est ainsi qu'au Moyen Age un marais continu s'étendait d'Eyragues à Foz. Au XIIIe siècle, un abbé de Montmajour (abbaye près d'Arles) commença l'œuvre de desséchement, reprise et continuée vers 1642 par le Hollandais Jean Van Enz, interrompue par la révocation de l'Édit de Nantes, terminée enfin dans notre siècle par le creusement du canal d'Arles à Bouc. Ce grand marais a disparu; mais il reste encore dans la Crau environ 4000 hectares d'étangs à conquérir à la culture. Ces marais, aujourd'hui presque tous séparés de la mer par des talus calcaires ou des flèches de sable, s'abaissent lentement par l'évaporation. Pour les dessécher entièrement il faudra appliquer le procédé usité dans la Camargue: les isoler par des fossés, et les vider à l'aide de pompes à vapeur. Plus tard le colmatage, en exhaussant les parties basses du sol, rendra impossible le retour à l'état de marais[2]. Plusieurs de ces étangs, asséchés partiellement par l'évaporation, ont aujourd'hui un niveau inférieur à celui de la mer. Tels l'étang de Poura (desséché) : — 8 mètres; l'étang d'Engrenier : — $8^m,76$; l'étang de Cytis : — $7^m,40$; l'étang de la Valduc : — $9^m,40$. On les utilise comme salins et comme usines de produits chimiques. Aussi sont-ils loin d'être sans valeur. L'hectare de marais, évalué en moyenne à 400 francs, donne un rendement moyen de 10 à 20 francs[3].

L'insuffisance des pluies d'été a nécessité également la construction de canaux d'irrigation[4]. C'est la Durance qui alimente à elle seule ces canaux. Son débit varie de 100 mètres cubes à la seconde à l'étiage à 6000 en temps de crues. Or, les canaux de la Crau lui enlèvent plus de 60 mètres à la seconde. Il paraît donc difficile de lui demander davantage. Par contre le Rhône, qui pourrait être le Nil de la Provence, roule sans profit 2000 mètres cubes à l'étiage moyen et 21 millions de mètres cubes (par an) de limons. Quelle ressource pour

1. E. Reclus, *La France*, p. 239.
2. Gavaud, *La Crau*, p. 14, 38-40.
3. Gavaud, p. 14.
4. Pour le réseau fort compliqué de la canalisation des Bouches-du-Rhône, nous renvoyons le lecteur à la carte détaillée qui accompagne le mémoire de M. Ed. Markus (non cité par M. Berndt) : *Die Bewässerungen in den Departements Bouches-du-Rhône und Vaucluse* — 1886, in-8, Vienne, avec cartes et plans.

Digitized by Google

la Crau! Sans doute l'orientation du plan de la Crau, incliné du nord-est au sud-ouest, ne permet guère d'utiliser les eaux du Rhône. Il semble pourtant que dans la région basse qui s'étend d'Arles à Foz il serait facile d'élever d'un mètre ou deux les eaux du fleuve, ce qui permettrait de les distribuer dans une partie notable de la plaine. — La quantité d'eau nécessaire à l'entretien d'un hectare varie de 1 à 3 litres d'eau à la seconde, suivant la pente du sol et suivant le degré du colmatage. Plus il est avancé, moins il faut d'eau. Comme chiffre normal on admet d'ordinaire $1^{lit},20$ à la seconde. On arrose six heures par semaine pendant six mois d'été : chaque hectare reçoit donc en moyenne dans l'année de 10 à 15 millions de litres, soit 10 à 15000 mètres cubes d'eau, ce qui suffirait à le couvrir d'une couche d'eau de $1^{m},50$[1].

Le plus important de ces canaux est le canal de Craponne. Son fondateur, Adam de Craponne, naquit à Salon en 1519 d'une famille originaire de Pise[2]. Cet ingénieur distingué dessécha les marais de Fréjus et songea le premier en France à ouvrir des canaux. Avant Riquet il eut l'idée du canal des deux mers. En 1559 on inaugura la *fosse Crapone*, complétée après sa mort par d'autres Salonais, les frères Rave ou Raveau. Craponne voulait recouvrir d'un « épiderme » de terre cultivable cette « ossature » de pierre. Comme il fit l'entreprise de ses deniers, il mourut ruiné en enrichissant son pays[3]. Le canal, long d'environ 68 kilomètres, se divise en plusieurs branches, arrose les terres riveraines et met en mouvement beaucoup de moulins à blé et à huile. Il enlève à la Durance 24 mètres cubes à la seconde, ce qui suffit à arroser 20000 hectares. Depuis sa création, c'est-à-dire depuis 330 ans, il a colmaté 13000 hectares, soit en moyenne 40 hectares par année. Or, le même espace de temps aurait pu suffire au colmatage de la Crau tout entière. On a calculé en effet que le canal de Craponne pouvait chaque année recouvrir 163 hectares d'une couche de $0^{m},25$ d'épaisseur, suffisante pour le colmatage. Si l'on évalue à 53000 hectares la surface entière de la Crau, on voit qu'en 325 ans le colmatage aurait été complet[4]. Les autres canaux : *canal de Langlade*, *canal d'Istres*, etc., transportent un volume d'eau bien moins considérable. Cependant le *canal des Alpines*, commencé en 1772, mène 22 mètres cubes d'eau à la seconde.

C'est grâce à ces canaux (qui versent dans la Crau plus de 60 mètres cubes d'eau à la seconde, suffisants pour arroser 50 000 hectares) que

1. Berndt, *Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie*, 1891, p. 257-258.
2. Ce détail a son importance. L'Italie du nord et du centre était déjà au Moyen Age assez riche en canaux.
3. Cf. Félix Martin, *Adam de Craponne et son œuvre* (Annales des Ponts et Chaussées, 1874).
4. E. Reclus, *La France*, p. 238.

Digitized by Google

certains cantons de la plaine caillouteuse présentent un aspect agréable. Rien de plus frappant que le contraste entre les parties arrosées et celles qui ne le sont pas encore. En été c'est vraiment le contraste de l'oasis et du désert : l'oasis, qui s'étend tout autour de la Crau sur le bord des canaux; le désert, qui s'étend au centre. La culture s'avance lentement de la circonférence au centre et réduit de plus en plus le domaine désertique de la Crau. Ch. Martins a bien montré le *facies* saharien de la flore spontanée de cette contrée : *Zizyphus* et arbustes buissonneux à feuilles aiguës. Comme sur les hauts plateaux de l'Algérie et de l'Espagne, la végétation morte l'été se ranime aux pluies d'équinoxe et accomplit très rapidement son évolution. Durant l'hiver les pâturages caillouteux fournissent aux moutons une herbe fine et savoureuse. En juin les travaux de la moisson marquent la fin de la saison. Durant les mois de juillet, août et septembre, la vie végétale est réduite à son minimum. Tout s'endort d'un profond sommeil d'été, et le désert provençal n'est plus animé que par le cri de la cigale. Mais bientôt, les pluies de l'équinoxe d'automne ramènent la verdure, et de nouveau les pâturages se recouvrent d'un riche tapis de gazon pour la nourriture des troupeaux [1].

Les marais eux-mêmes ne sont pas entièrement dépourvus de végétation. On y remarque des plantes salines (*Salsola fruticosa*, etc.), des salsolacées, et d'autres plantes à soude qu'on pourrait exploiter. L'influence de l'air de la mer s'étend si loin que la *Salsola prostrata* et d'autres plantes maritimes s'avancent jusque dans la région de Tarascon, au nord de la Crau.

Les céréales réussissent à merveille dans les terrains colmatés. On sait que la région d'Arles, le grenier de la Provence, produit les meilleurs grains du sud du territoire français. On récolte surtout du blé et du blé dur. L'épeautre, l'orge, l'avoine, le maïs, n'ont qu'une importance secondaire. Quant au riz, culture qui exige beaucoup d'eau, on n'en trouve qu'autour de Tarascon et de Beaucaire. Le blé se sème après les premières pluies d'automne, du 10 octobre au 15 novembre. On retarde même les semailles jusqu'en décembre si les pluies tardent trop à venir. La moisson, du 24 juin à la fin de juillet, est faite surtout par des étrangers venus des pauvres montagnes de la Haute Provence.

La vigne est également d'un bon rapport. Non pas que son rendement soit bien considérable [2]; mais les vins de la Crau, colorés et pleins de feu, sont d'une qualité bien supérieure à celle des vins d'Arles et de la Camargue. Certains propriétaires, MM. Jullien et Mim-

1. Fischer, *Studien*, p. 32-34.

2. La vigne peut produire de 100 à 150 hectolitres à l'hectare dans les plaines de l'Hérault, du Gard et des Bouches-du-Rhône. Le rendement moyen dans la Crau est de 40 à 50 hectolitres à l'hectare. Il est probable que le colmatage, en augmentant l'épaisseur de la terre végétale, augmenterait aussi le produit de la vigne.

Digitized by Google

belli, ont fait d'intelligents essais couronnés d'ailleurs d'un plein succès. Les plants américains, introduits après les ravages du phylloxera, ont déjà donné de beaux résultats, et tout fait espérer pour la culture de la vigne un avenir encore plus brillant.

Comme les céréales et la vigne, les arbres que l'on rencontre dans la Crau n'appartiennent pas à la flore spontanée de la région ; ils ont été introduits par l'homme, et ils ne se trouvent que dans les parties défrichées et arrosées. Ce sont des rideaux de cyprès autour des cultures ; — des files d'ormes et d'ormeaux, de peupliers et de platanes le long des chemins, des canaux et des rigoles ; — des mûriers et des oliviers autour des bastides, qui donnent une huile excellente aux commerçants d'Aix et de Salon. Tous ces arbres sont inclinés dans la direction du sud et du sud-est, ainsi que dans la plaine de l'Attique, le côté nord comme fauché par le vent. A ce signe vous reconnaissez le mistral, ce puissant *courbeur* (*ponderous courbaire*), comme dit l'auteur de *Mireille*, des hauts peupliers de la contrée.

Comme arbre indigène on ne peut guère citer que le petit chêne vert à kermès [1] (*Quercus coccifera*), haut de 2 à 3 pieds (on ne lui laisse pas dépasser cette taille). On le recueille à Istres, dans toute la Crau et en beaucoup d'autres cantons de la Provence. En provençal le *Quercus coccifera* s'appelle *garrus*, et il a donné son nom aux *garrigues*. C'est un excellent combustible pour les fours, et sa cendre est riche en potasse. Mais l'importance de cet arbuste provient des cochenilles (*Coccus ilicis*) qui s'y fixent. Ces insectes sont de la grosseur d'un pois et d'un brun foncé. On en extrait une matière colorante rouge ; on s'en servait également en pharmacie dans la préparation de certains sirops. C'était au Moyen Age un revenu fort important. Au XIIe siècle un archevêque d'Arles vendait à des Juifs le kermès qu'on recueillait à Saint-Chamas et dans d'autres terres de son domaine [2]. Mais depuis la découverte de l'Amérique, la cochenille du Mexique (*Coccus cacti*) a fait une concurrence désastreuse à la cochenille du chêne.

La vraie richesse de la Crau ce sont ses pâturages. Ils doivent leur qualité à leur nature salée. A ce titre ils sont toniques, préservent les troupeaux de la cachexie, et influent même sur la qualité de la toison. Ils sont remplis d'espèces variées de graminées, énumérées dans la Statistique du comte de Villeneuve [3] : hysope, thym, paturins, chiendents, petite centaurée ou « herbe de la Crau » (*erbo de la Craou*). Les pâturages ou *coussous* sont loués pour l'hiver aux propriétaires de troupeaux pour un prix qui varie de 3 à 10 francs par hectare suivant la richesse herbeuse de l'endroit. Ils sont délimités par de petits murs en

1. Millin, IV, p. 46-51 ; — Villeneuve, IV, p. 90-91.
2. Papon, *Histoire de Provence*, vol. II, p. 356.
3. Villeneuve, I, p. 601.

Digitized by Google

pierres sèches. L'herbe est courte, très courte même, mais savoureuse et substantielle, très recherchée des troupeaux. Ces terrains à pâturages, que les gens de la Crau appellent les *terrains nus*, diminuent lentement par les progrès de l'irrigation. Il y a deux siècles ils couvraient une surface de 38 000 hectares ; — en 1778, leur surface était réduite à 28 ou 29 000 hectares. Aujourd'hui elle ne dépasse guère 22 000 hectares, pouvant nourrir l'hiver 36 000 bêtes à laine. On compte en effet une tête de petit bétail par 63 ares. Ces pâturages à herbe courte conviennent à merveille au petit bétail : mouton, brebis et chèvres ; mais ils ne sont pas assez riches pour les animaux de grosse taille. Les taureaux de la Camargue amenés dans la Crau n'y restent guère. On les voit bientôt traverser le Rhône, même par les temps les plus orageux, et venir retrouver les gras pâturages de la Camargue [1].

Comme la flore, la faune [2] de la Crau présente quelques particularités qu'explique sa nature désertique et marécageuse. La présence des sauterelles et des cigales suffirait à caractériser la constitution de cette contrée. Les sauterelles appartiennent à la famille des locustes et des acridiens ; certaines espèces sont indigènes, particulières à la Crau. En 1613 et en 1805 notamment, elles ont causé de grands ravages [3]. La cigale est aussi un animal caractéristique de la faune des steppes. Les espèces en sont assez nombreuses dans toute la Provence. On a cru remarquer que leur cri devenait d'autant plus intense qu'on s'avançait plus au sud, et qu'il n'était nulle part plus strident que dans les plaines de la Crau. De même l'outarde qui erre dans le désert de la Crau correspond à l'autruche qui erre dans les solitudes du Sahara. C'est un oiseau très méfiant, qui se réfugie dans les plaines dénudées et sans arbres pour voir au loin à l'horizon. Le *grandoulo* (*Tetrao alchata*) ou perdrix de la Crau correspond également au coq du désert (*Pterocles alchata*) dans le Sahara. Telles sont les espèces les plus caractéristiques de la faune des steppes et des déserts.

La Crau possède aussi comme la Camargue des espèces aquatiques : râles, pluviers, poules d'eau. Les plus beaux de ces oiseaux sont les flamants, dont on distingue deux espèces : l'une rose (*Phœnicopterus roseus*), l'autre cendrée (*Phoenicopterus cinereus*). C'est un oiseau de rivage, propre aux régions méridionales de la Méditerranée. On sait notamment qu'il abonde près du lac Menzaleh dans la Basse-Égypte. Comme il ne se plaît que dans les climats très chauds, il quitte pendant l'hiver les marais de la Camargue et de la Crau pour chercher un refuge en Afrique. On rencontre aussi dans les marais, surtout dans les marais de la Coustière qui bordent le canal d'Arles à Bouc, des

1. Millin : IV, p. 23.
2. Voir sur la faune de la Crau les longs développements de M. Berndt, II, p. IX-XXV, 1887.
3. De Villeneuve, I, p. 749-750, 757.

Digitized by Google

taureaux et des chevaux à moitié sauvages qui passent fréquemment de l'autre côté du Rhône dans le delta. Millin affirme que ces animaux, sauvages et violents dans les pâturages humides de la Camargue, deviennent dociles et doux dans les pâturages plus secs de la Crau [1]. Quoi qu'il en soit de cette assertion, on a remarqué que les animaux ainsi transportés hors de leur premier milieu ne tardaient par d'ordinaire à y revenir. Les plaines sèches de la Crau ne leur offrent pas les mêmes séductions que les riches alluvions de la Camargue.

La vraie richesse animale de la Crau ce sont ses moutons. Le mouton prospère dans les climats secs des régions méditerranéennes : Espagne, Provence, Algérie, Asie Mineure. Le mouton provençal est de la catégorie des moutons à laine commune, c'est-à-dire des moutons dont il faut de 20 à 25 brins pour couvrir la largeur d'un millimètre. Tels sont les moutons berrichons, aveyronnais, languedociens, dauphinois, provençaux. Dans notre siècle on a fait avec succès plusieurs essais de croisement avec les mérinos d'Espagne. Malgré tout, l'industrie pastorale dans la Crau est en décadence marquée. La concurrence de Rambouillet, qui possède les races les plus fines de mérinos d'Espagne, — l'abaissement du prix de la laine avili de 40 p. 100, — les ravages des épidémies [2] : telles sont les principales causes de cette décadence. D'ailleurs la diminution du nombre des moutons est un fait général, observé dans toute la France, et qui s'explique très naturellement par les progrès de la petite culture. On l'a constaté également et pour des motifs analogues en Angleterre. En France ce fait économique est clairement indiqué dans les statistiques, comme le montre le tableau suivant [3].

Le nombre des moutons en France était :

	Millions.
En 1852. . . . . de	33
— 1862.	29,5
— 1866.	30,4
— 1872.	24,6
— 1882 (enquête décennale).	23,8
— 1886.	22,7
— 1887..	22,9

C'est dans la Crau surtout que ce phénomène de *dépécoration*, comme on l'a appelé, a pris de grandes proportions. Millin qui écrivait en 1811, Estrangin qui écrivait en 1845 (*Description d'Arles*, in-12, p. 488-489), évaluaient à plus de 300 000 le nombre de bêtes à laine

1. Millin, IV, p. 23. Ce qui revient à dire que ces animaux au naturel farouche sont affaiblis et domptés par la faim.

2. Comme garantie contre la propagation des épidémies, on a proposé l'interdiction absolue du mouton algérien. (G. Berndt, *Zeitschrift für wissenchaftliche Geographie*, 1891, p. 291).

3. Emprunté à M. de Foville, *la France économique* (année 1889), in-16, 1890, p. 145.

Digitized by Google

vivant dans la Crau. Ce nombre semble aujourd'hui réduit à moins de 35 000 têtes de bétail[1]. A défaut de chiffre officiel, nous l'avons calculé d'après la superficie des pâturages (22 000 hectares, — un mouton par 63 ares, soit environ 3 moutons par 2 hectares).

Les sécheresses d'été ne permettent pas aux moutons de séjourner toute l'année dans la plaine de la Crau. Comme sur les hauts plateaux de l'Atlas et de l'Espagne, comme dans les plaines de Gascogne, du Languedoc, de la Lombardie, de la Pouille et de l'Agro romano, les moutons transhument. Ils passent l'hiver dans les pâturages de la Crau et se rendent durant l'été dans les riches pâturages des Alpes. Ces habitudes de transhumance, qu'on retrouve naturellement dans tous les pays de steppes et de plateaux : Mongolie, Iran, Asie Mineure, Mésopotamie, etc., favorisent beaucoup l'espèce ovine dont elles améliorent la viande et la laine. La transhumance est une institution toute primitive qui semble avoir conservé jusqu'à ce jour en grande partie son caractère patriarcal[2]. En mars on marque les agneaux et on se prépare au voyage des Alpes. Souvent plusieurs particuliers réunissent leurs troupeaux ; les associations de ce genre s'appellent « *compagnes* ». Chaque troupeau ou « *escabouet* » a son berger en chef, son bayle. Les bayles réunis forment une sorte de conseil et élisent un bayle général. Pour conduire un troupeau d'un millier de bêtes il faut six hommes et deux ou trois chiens. Les caravanes ou « *compagnes* » suivent dans leur voyage des chemins spéciaux : les *carraires* ou *carreirades*, tracés d'ordinaire dans les terrains incultes. De distance en distance il y a des « *relargs* » pour les haltes. Le voyage est long, pénible. En tête du troupeau marchent les boucs, les *menouns*, munis de clochettes. Ils servent de chefs et d'éclaireurs[3]. A leur suite viennent les chèvres, puis les moutons et les béliers. On marche ainsi durant vingt à trente jours, bivouaquant la nuit en plein air, jusqu'à ce qu'on ait atteint le but du voyage. D'ordinaire les bergers de Provence ne dépassent pas au nord les vertes montagnes de la Chartreuse. Dans les Alpes le troupeau monte à des pâturages de plus en plus élevés à mesure que les pâtis inférieurs sont épuisés. A la fin de l'été on redescend de la montagne pour prendre les quartiers d'hiver. En novembre arrivent successivement les agneaux, les moutons, les chèvres et les brebis. On réunit le troupeau dans le *coussou*, et les

1. M. Baudrillart (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences morales*, 1890, p. 509, tome CXXXIII) fixe ce nombre à 20 000 ; chiffre qui nous paraît beaucoup au-dessous de la réalité.

« Il y a environ 200 000 moutons dans les pâturages de la Camargue » (Chambrelent, dans les *Nouvelles géographiques*, janvier 1892, p. 8).

2. Cf. Millin, IV, p. 76-81. — De Villeneuve, *passim*.

Les anciens nous ont signalé dans la Crau ces habitudes de transhumance. Cf. Pline, XXI, 31.

3. Tibulle, II, 1, 58 : « *Dux pecoris hircus : duxerat hircus oves.* »

Digitized by Google

bêtes sont parquées dans des enceintes à claie. On change tous les deux jours de pâturages pour répartir également le troupeau sur toute la surface du *coussou*.

Cette industrie pastorale de la Crau est assez lucrative. En effet une brebis qui rapporte par an environ 21 francs coûte en moyenne 16 francs d'entretien annuel ainsi divisés : 5 francs de droit de pâturage, — 3 francs de frais de transhumance, — 4 francs de frais généraux, personnel, etc., — 3 à 4 francs de menus frais. En tenant compte des non-valeurs (bêtes perdues dans le voyage des Alpes, par les épidémies, par les accidents), on obtient en moyenne un bénéfice de 10 p. 100 du capital engagé.

Il résulte de cette étude sommaire que rien dans la constitution physique de la Crau, ni son sol de cailloux dont les interstices laissent croître une herbe d'excellente qualité et que recouvre d'ailleurs presque partout une couche d'humus suffisamment épaisse ; — ni ses conditions météorologiques, qui lui sont communes avec la majeure partie du littoral de Provence : été sec, pluies d'équinoxe, température moyenne assez élevée sans cesser d'être supportable, — rien ne condamne le « champ de pierres » à une éternelle stérilité. Le « Sahara français » n'est qu'un « Sahara en miniature » qu'il est de notre devoir de conquérir à la culture. Il est inadmissible qu'on laisse longtemps encore dans son état d'isolement et d'abandon une vaste plaine située aux portes d'une très grande ville de croissance rapide comme Marseille. Des essais de culture tentés par d'intelligents propriétaires, MM. Jullien et Mimbelli, ont été couronnés d'un plein succès. Aujourd'hui il faut faire davantage. Il ne s'agit de rien moins que de rattacher à notre sol cultivé 24 000 hectares de steppes et de marais peu productifs, en un mot d'achever la conquête du « Sahara français », commencée il y a plus de trois siècles par le patriote Adam de Craponne.

Les projets de transformation n'ont naturellement pas manqué. Il serait trop long d'en retracer l'histoire. Nous n'indiquerons ici que les projets les plus récents : ceux de MM. Gavaud[1] et Markus[2]. Ces deux projets présentent entre eux beaucoup de points de rapport, ce qui nous permet de les combiner en un seul. Or il reste aujourd'hui 24 000 hectares environ à convertir en terres agricoles, dont 4 000 hectares de marais à dessécher et 20 000 hectares de *coussous* ou pâturages à colmater. Le desséchement s'effectuerait comme dans la Camargue à

1. Gavaud, *La Crau*, p. 24 et suiv.
2. Markus, *Die Bewässerungen in den Departements Bouches-du-Rhône und Vaucluse*. Vienne, 1886, in-8, chap. XVI, p. 215-222.

Digitized by Google

l'aide de canaux destinés à recueillir les eaux des parties basses. Le colmatage serait produit par un grand canal d'irrigation ayant sa prise d'eau dans la Durance, à 600 mètres environ en aval du pont de Mallemort, passant par le seuil de Lamanon, et débouchant dans le golfe de Foz après un parcours de 50 à 60 kilomètres. Avec ce canal la saignée totale faite à la Durance s'élèverait à 80 mètres cubes par seconde[1]. Or l'eau de la Durance est fort riche en limon. Parfois l'eau de ce torrent bourbeux présente l'aspect d'une véritable boue liquide. Le 5 août 1868, on a trouvé dans ses eaux jusqu'à 100 kilogrammes de boue par mètre cube! Chaque année la Durance n'entraîne pas moins de 10 à 12 millions de mètres cubes de limon (le Rhône, 21 millions, d'après Surell), ce qui permettrait de colmater 2 000 hectares à $0^m,50$, et 3 000 hectares à $0^m,33$! On a reconnu d'autre part que ces alluvions convenaient à merveille à la végétation. Pourquoi ne pas les utiliser? En faisant à la Durance une saignée totale de 80 mètres cubes d'eau à la seconde, on pourrait colmater chaque année 740 hectares au moins à $0^m,20$, ou 450 hectares à $0^m,33$. Le colmatage des 20 000 hectares serait achevé en moins d'un demi-siècle[2]. Il semble qu'un projet de ce genre mérite de fixer l'attention publique au même titre que les entreprises plus grandioses de desséchement et de colmatage qui font tant d'honneur à la hardiesse des ingénieurs néerlandais. Ce n'est pas ici le lieu de supputer par le détail les bénéfices d'une œuvre de ce genre; du moins il nous est permis d'en montrer l'intérêt patriotique : la Crau nourrissant une population plus dense, l'État percevant plus d'impôt par suite de la plus-value considérable des terres, les conditions hygiéniques de cette région notablement améliorées par le desséchement des étangs. Le domaine de la France ne se trouverait-il pas agrandi, enrichi par cette pacifique conquête[3]?

A. Rainaud.

1. A l'étiage, la Durance roule 100 mètres cubes d'eaux la seconde.
Aux eaux moyennes — 350 —
Aux crues — 3000 et plus.
C'est la rivière la plus torrentielle de France.

2. Il s'est formé, il y a quelques années, une Compagnie agricole du desséchement des marais de Foz et du colmatage de la Crau. Le 9 août 1881, il y a eu, entre le Ministère des Travaux publics et cette Compagnie, une convention dont on trouvera le texte dans le livre déjà cité de M. Markus : *Die Bewässerungen*, p. 301-314.

En 1886, date de publication du livre de M. Markus, la Société avait acquis 8000 hectares et desséché en partie l'étang de Foz.

3. Cette notice était terminée quand nous avons eu connaissance du très intéressant travail de M. G. Gastine : *Recherches sur la composition des terres de la Crau et des eaux et limons de la Durance.* (*Bulletin du Ministère de l'Agriculture*, septembre 1892. — p. 389-418.) Nous nous faisons un devoir de signaler ici cette excellente étude.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

L'auteur du travail le plus récent sur le sujet, M. G. Berndt, a publié en 1886, en tête de sa monographie, une longue liste d'environ cinquante ouvrages relatifs à la Crau. Nous y renvoyons le lecteur, en le prévenant d'avance que la plupart des ouvrages mentionnés dans cette nomenclature ne traitent qu'indirectement et en peu de mots du sujet de cette étude. Rien de plus facile que de grossir outre mesure une bibliographie en y faisant entrer, comme l'a fait M. Berndt, des ouvrages généraux de météorologie et de climatologie, tels que les manuels classiques de Lorenz et de J. Hann ; — des ouvrages généraux d'histoire naturelle, tels que les livres de Tchihatcheff, de Tschudi et de M. Christ, — et même des recueils de philologie et de linguistique, tels que le *Dictionnaire provençal français* de Mistral et les travaux du romaniste Diez. Ainsi comprise et ainsi pratiquée, la bibliographie, loin d'aider les recherches, les éparpille et souvent les égare. Pour épargner au lecteur ces hésitations et ces longueurs, nous nous bornerons à signaler ici les sources les plus importantes :

1° Ouvrages sur la Provence en général : H. Bouche, *La Chorographie de Provence*, 1664, 2 vol. in-fol. ; — Papon, *Histoire de Provence*, 1777, 4 vol. in-4° : le tome I seulement qui renferme la chorographie ; — Darluc, *Histoire naturelle de la Provence*, 1782-86, 3 vol. in-8° ; — de Villeneuve, *Statistique des Bouches-du-Rhône*, 4 vol. in-4°, 1821-1833 et atlas in-folio ; c'est l'ouvrage capital ; — les diverses publications de M. Lenthéric sur la Provence et la région du bas-Rhône.

2° Monographies de la Crau. Elles sont encore peu nombreuses. Nous ne trouvons guère à citer que le mémoire du naturaliste Lamanon publié dans les *Annales des Voyages*, 1808, tome III, p. 289-308 ; la notice de Ch. Martins : *La Crau ou le Sahara français*, publiée en 1866 dans le recueil d'articles intitulé : *Du Spitzberg au Sahara*, pages 427-439 ; — le mémoire géologique de M. Coquand publié dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, 1869, tome XXVI ; — la notice de M. Eug. Gavaud, ingénieur civil : *La Crau*, 1881, in-8° ; — enfin le mémoire développé de M. G. Berndt : *Die Plaine de la Crau, oder die provençalische Sahara*, 2 brochures in-4° publiées à Breslau, l'une en 1886, de XXXII pages, l'autre en 1887, de XXXVI pages, L'auteur a réuni beaucoup d'observations intéressantes. En 1891, dans la *Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie* de Weimar, éditée par M. J.-I. Kettler, pages 146 à 163, 184 à 206, 257 à 301, il a donné comme une seconde édition revue et augmentée de son travail de 1886-1887. Signalons enfin trois ouvrages où l'on puisera quelques renseignements utiles sur le sujet de cette étude : Millin : *Voyage dans les départements du midi de la France*, tome IV, 1811 ; — H. Baudrillart : *Rapport sur les populations agricoles de la Provence*, dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences morales et politiques*, année 1890 ; — et surtout Th. Fischer : *Studien über das Klima der Mittelmeerländer ;* Gotha, 1879, in-4° (*Ergänzungsheft* n° 58 *zu Petermann's Mittheilungen*).

Comme cartes (cette partie essentielle de la bibliographie a été omise par M. Berndt), qu'il nous suffise de signaler parmi les cartes topographiques les cartes officielles au $\frac{1}{80,000}$ et au $\frac{1}{200,000}$; parmi les cartes géologiques, la carte au $\frac{1}{500,000}$, feuille XII, S.-O., 1887, et surtout la carte au $\frac{1}{80,000}$, feuille d'Arles, n° 234, publiée en 1889.

Digitized by Google

ÉTUDE SUR LE RÉGIME ET LA NAVIGATION DU RHIN

Depuis quelques années l'étude des voies fluviales a repris faveur. L'élaboration de vastes programmes de travaux publics a réveillé l'attention sur les systèmes hydrographiques, dans la plupart des grands États. Pendant un temps on s'en était désintéressé, car les cours d'eau semblaient avoir perdu de leur signification et de leur valeur. Les chemins de fer avaient accaparé le mouvement des échanges, créé des courants de trafic et de transport.

La déchéance ne pouvait être irrémédiable. Il ne convenait pas à l'esprit utilitaire de notre siècle de dédaigner des forces naturelles, de puissants engins dont le jeu se laisse régler. D'autant plus que les chemins de fer, s'ils ne sont pas affligés d'infirmités chroniques ou intermittentes, ne jouissent pas d'une immunité absolue : la voie, le matériel et jusqu'au personnel se détériorent par une usure, une fatigue sans relâche, et ne sont pas à l'abri des causes de destruction. Et d'autre part, ils ne satisfont pas à tous les besoins, et loin de servir tous les intérêts, en oppriment de fort respectables. Pour parer au monopole, pour rappeler à la modération des tarifs qui s'exaltaient, on a compris la nécessité de rendre à sa légitime fonction le réseau navigable, et de l'exploiter, non plus empiriquement comme par le passé, mais en l'appropriant à de nouvelles et plus grandioses destinées. Aussi des corrections, des canalisations ont été soit exécutées soit amorcées dans tous les pays jaloux de leur prospérité matérielle [1].

La géographie a hautement bénéficié de ces enquêtes et entreprises. Les cours d'eau utilisables, c'est-à-dire les plus grands et les plus nobles, ont fait l'objet d'observations approfondies. Cette investigation a été poursuivie avec infiniment de zèle et de science en Allemagne, où l'exemple de la France avait excité une émulation louable; des publications récentes, dont quelques-unes éditées avec un luxe officiel [2], témoignent de l'importance que la nation et le gouvernement attachent à la question. Nous ne nous proposons pas seulement de

1. La polémique entre les partisans des chemins de fer et des voies fluviales a engendré toute une littérature. Parmi les documents les plus utiles, nous mentionnerons les comptes rendus des Congrès internationaux de la Navigation intérieure qui se sont tenus dans ces dernières années successivement à Bruxelles, Vienne, Francfort, Manchester, Paris. Nous indiquerons aussi, pour connaître l'état de la question dans les pays de l'Europe centrale, l'ouvrage de M. de Nördling, *die Selbstkosten des Eisenbahn-Transports und die Wasserstrassen-Frage in Frankreich, Preussen und Österreich* (Vienne, Hölder, 1885), bien que l'auteur soit un tenant exalté de la supériorité des voies ferrées.

2. La source principale est la publication suivante faite sous les auspices du Bureau Central de Météorologie et d'Hydrographie du Grand-Duché de Bade : *Der Rheinstrom und seine Nebenflüsse, von den Quellen bis zum Austritt aus dem*

Digitized by Google

dégager les résultats bruts des constatations techniques. Nous essaierons de montrer comment la fonction physiologique et la fonction économique d'un cours d'eau se commandent et se répondent. Il n'est pour ainsi dire pas d'incident de la carrière d'un fleuve qui n'ait son contre-coup sur le bilan commercial, la circulation, la durée des trajets, la jauge des bateaux, le prix du fret. A qui sait comparer, un fleuve n'apparaît plus seulement comme un mécanisme, mais comme un agent de civilisation.

I.

Les Allemands ont le culte de leurs fleuves, mais de tous le plus vénéré est le *Vater Rhein*.

C'est qu'en vérité il est le plus parfait des fleuves allemands [1]. Son domaine est le plus varié, s'allongeant depuis les cimes glacées des Alpes jusqu'aux plages basses et marécageuses de la mer du Nord, à travers toutes les formes du relief continental, drainant et mêlant les eaux des provinces les plus diverses. Les autres grandes artères, sur le sol allemand, l'Elbe, l'Oder la Vistule pèchent par l'uniformité de leur vallée, presque entièrement développée en plaine; et, les deux

Deutschen Reich (XXXII — 359 pp.), avec un *Atlas* de 22 planches. — Berlin, Ernst und Korn, 1889. — La bibliographie relative au Rhin figuré dans l'introduction de cet ouvrage (XXII-XXV).

Des études de détail, entreprises par le même Bureau, doivent compléter ce grand travail. Elles ont pour but principal la création d'un système d'annonces. Elles formeront la publication intitulée : *Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im deutschen Rheingebiet*, chez Wilhelm Ernst et fils à Berlin. Deux de ces travaux, accompagnés de planches, ont déjà paru (1892). Le premier traite de la méthode d'évaluation des crues, le second décrit la marche des crues les plus intéressantes (de 1824 à 1883). M. Honsell, directeur des Travaux Publics du Grand-Duché de Bade, qui a pris une part très active à ces recherches, a donné en outre une monographie : *Die Hochwasser-Katastrophen am Rhein im November und December 1882*. — Berlin, 1883.

Enfin la *Statistik des Deutschen Reichs* (à Berlin chez Puttkammer) qui émane du Bureau impérial de statistique fait paraître tous les ans, depuis 1872, deux rapports sur les voies navigables de l'Allemagne (*Statistik der Seeschiffahrt* et *der Verkehr auf den deutschen Wasserstrassen*). Les chiffres de ces statistiques servent de base aux cartes dressées par M. Sympher (Voir entre autres la *Karte des Verkehrsauf den deutschen Wasserstrassen im Jahre* 1888, *mit Erläuterungen*. — 1889. — De plus, la Stat. de D. R. a publié en 1891 la première partie d'une description complète des cours d'eau de l'Allemagne, qui est intitulée :

Die Stromgebiete des Deutschen Reichs... mit beschreibendem Verzeichniss der deutschen Wasserstrassen. — Stat. d. D. R. Neue Folge. Band 39. Erster Theil : Gebiet der Ostsee (301 pp. index et 3 cartes).

Un premier compte rendu du *Rheinstrom* a paru dans les *Annales de Géographie* (I, pp. 417-419. — Camena d'Almeida) et dans les *Nouvelles géographiques* (1892), p. 42. — Emm. de Margerie).

1. Dans le programme des travaux présentés par le gouvernement aux Chambres prussiennes en 1877, la situation exceptionnelle du Rhin est mise en relief, pour éviter toute assimilation avec d'autres voies fluviales. *Nördling*, p. 142.

Digitized by Google

dernières notamment, par leur fin mesquine : elles aboutissent en effet dans une méditerranée plus lacustre que marine, écartée, pauvre, et souvent congelée; quant à l'Elbe, si elle s'épanouit en un bel estuaire, c'est tout à l'extrémité de la mer du Nord, tandis que le Rhin débouche au centre même de ce bassin, où il fraternise avec la Meuse et l'Escaut, et fait vis-à-vis à la Tamise; il est entouré d'une guirlande de ports belges, hollandais, anglais, tandis que Hambourg demeure isolé et ne garde sa prééminence dans l'Empire allemand que parce que cet Empire ne détient pas les embouchures du Rhin.

Le Rhin soutient aussi la comparaison avec les fleuves européens. Le Danube, outre qu'il n'a que des rapports indirects et lointains avec la montagne, se dénationalise trop vite et trop complaisamment; le Danube hongrois n'a plus rien de commun avec le Danube souabe et bavarois; il se transforme pour s'adapter en quelque sorte aux milieux successifs et ne conserve qu'une identité de convention; enfin il termine misérablement son cours. Au contraire du Danube, les fleuves russes se déploient et se traînent dans un cadre monotone; leur rôle économique est affaibli par la multiplicité des méandres; pour quelques-uns, le Don, le Dniester et le Dnieper, par les rapides qui les guettent à peu de distance de leur chute dans une mer presque sans accès; pour le Volga, par son issue dans une cuvette close.

Aucun domaine fluvial, parmi les grands comme parmi les moyens, n'a la variété à la fois et l'harmonie de celui du Rhin. Cette harmonie se révèle dans les proportions : l'aire de drainage n'embrasse qu'une surface modeste, 160 000 kilomètres carrés (avec le bassin de la Meuse et de l'Yssel, 225 000 kil.); dans le sens vertical, elle s'étend sur 628 kilomètres (des sources de la Sarine à celles de la Stever, affluent de la Lippe); et dans le sens horizontal, sur 470 kilomètres (des sources de l'Orne à celles du Main Blanc). Cette médiocrité est un avantage : elle corrige la complexité de la structure; elle maintient la cohésion et la solidarité des tronçons juxtaposés.

Quant à la variété, elle s'exprime dans le modelé des régions que le Rhin unit entre elles. La section méridionale est le plateau suisse enserré entre les Alpes et le Jura; les deux chaînes qui se touchent presque forment le plus saisissant contraste; mais, grâce à cette double barrière, les eaux opèrent là leur rassemblement; les linéaments mêmes du réseau hydrographique dessinent comme un entonnoir dont le lit du Rhin depuis Bâle est le chenal d'écoulement. De ce point, le décor change à de courts intervalles : d'abord se dressent les massifs jumeaux des Vosges et de la Forêt-Noire; plus au nord, les mamelons de la Haardt, et ceux du Kraichgau; et la symétrie éclate non seulement dans les façades, mais encore à l'arrière-plan : à droite et à gauche, en Lorraine, en Souabe et en Franconie, s'étagent les terrasses du trias jusqu'au remblai jurassique qui leur sert de ceinture. Quand

Digitized by Google

le Rhin cesse de longer les pays ondulés qui l'accompagnent jusqu'au confluent du Neckar, il chemine de nouveau entre deux bordures montagneuses, qui dominent la dépression : l'Odenwald, et les hauteurs du Palatinat, croisées de roches éruptives. Puis il se bute contre un haut socle qu'il entame et perce par une gorge pittoresque. Après ce court enchantement, il entre dans une plaine triste et humide; c'est sa dernière étape.

Ces traits suffisent à indiquer les divisions de la vallée rhénane. Mais ces divisions morphologiques n'ont qu'une valeur formelle. L'ossature seule ne caractérise pas un organisme. Les véritables moments de la vie d'un fleuve se décèlent dans son allure, dans sa croissance, dans les modifications de son tempérament : comme chez les êtres humains se montrent à la suite les signes de la jeunesse, de l'âge mûr et de la sénilité.

Mais un fleuve ne vit pas seulement de sa vie propre et individuelle : il est, si l'on peut dire, un être collectif; il absorbe et résume en lui l'énergie de ses tributaires; toutefois, loin d'annihiler leur personnalité, il subit leur action : si bien que les membres secondaires d'un réseau modifient plus ou moins puissamment la complexion de la branche maîtresse. Pour le Rhin, cette intervention des affluents se manifeste de manière à provoquer une quasi-révolution hydrologique; mais ce dualisme engendre l'équilibre.

Pour surprendre sur le vif et à l'œuvre ces facteurs divers, procédons à une inspection détaillée de la vallée rhénane [1].

Du lac de Toma, qui dort, par 2 340 mètres d'altitude, à la bordure du Sixmadun ou Badus, sort un ruisselet à la fougue torrentielle : ce ruisselet, par un juste privilège, porte le premier le nom de Rhin, car outre que sa source est située plus haut que celles des autres Rhins, il suit la faille longitudinale qui strie tout le système des Alpes centrales et en dessine l'axe. Il dévale d'abord avec une pente de 7 centimètres et demi par mètre jusqu'au confluent d'un second Rhin, celui de Medels, puis jusqu'à la jonction avec un Rhin de plus grosse importance, à raison de 26 millimètres. Ce dernier Rhin qui arrive « postérieurement », le Hinterrhein, naît plus bas « au pied du mont Adule ». C'est lui, en réalité, qui trace l'orientation normale de la vallée rhénane à travers la montagne, car cette ligne s'étend de ses sources jusqu'au lac de Constance par une coupe transversale. Ces Rhins n'ont rien de sauvage, malgré leur forte pente; ils coulent entre des versants inclinés sans raideur, couverts de végétation; mais un affluent les trouble et

1. Les relevés sont fournis pour le Rhin de Constance à Emmerich par 48 stations; ces relevés embrassent des périodes plus ou moins longues, et ne se sont pas poursuivis partout avec une égale et constante exactitude. Pour le réseau rhénan, sur territoire allemand, on compte 68 stations, dont 10 sur le Neckar, 14 sur le Main, 7 sur la Moselle (*der Rheinstrom*, p. 153).

Digitized by Google

les agite, la Nolla, qui roule un volume énorme de matériaux; ce torrent, un des plus méchants des Alpes, est encore mal maîtrisé.

A partir de Reichenau, où les Rhins sont unis, jusqu'au lac de Constance, sur 102 kilomètres, le courant descend de 191 mètres, soit moins de 2 millimètres par mètre; il est donc assagi. Il enfile un couloir qui s'évase au nord, mais dont la construction est encore inachevée; c'était jadis la cuvette d'un lac qui communiquait avec celui de Wallenstadt, de sorte que le Rhin a préparé à la Limmat son lit; mais ce lac se vida par le nord quand fut troué le rempart du Schollberg en aval de Sargans. Si le Rhin a dû adopter cette direction qui le mène au lac de Constance, un ruisselet insignifiant, la Seez, est l'auteur de cette déviation; il a édifié avec ses alluvions une digue qui dépasse de 5 mètres les plus hautes eaux du Rhin, mais qu'il faut renforcer et protéger. Quant au Rhin, limité dans son domaine, il s'y meut à l'aise; au lieu de s'enfoncer dans la dépression, il se bâtit son chenal sur un remblai d'alluvions, débris des roches tendres du flysch ou arrachées aux ouvrages destinés à le contenir.

C'est donc par accident que le Rhin rallie le lac de Constance. Celui-ci est une formation indépendante; mais il a pris pour l'économie du système fluvial une importance inappréciable, et cette importance, il la conservera pendant une durée beaucoup plus longue qu'on ne l'imaginerait. En effet, si les lacs sont condamnés à se combler et à disparaître, l'agonie du lac de Constance semble devoir se dérouler avec une extrême lenteur. Car le Rhin, comme une foule de petits torrents montagnards, n'y roule que des débris très fins et tamisés, tandis que les fragments lourds et volumineux, les blocs restent en arrière, rejetés par les débordements, arrêtés par les barrages. Aussi le plafond du lac ne s'exhausse qu'insensiblement, le delta s'est peu agrandi depuis plusieurs siècles, le récipient ne diminue guère de capacité, et sa fonction de régulateur ne s'affaiblira pas de sitôt.

Après s'être mêlé au lac, le fleuve se reforme entre les deux bassins qu'il parcourt successivement. Près de Constance, sont des hauts fonds à fleur d'eau ou à peine masqués, bancs d'algues incrustées de concrétions calcaires (*Rivularia calcarea*); le chenal, de teinte laiteuse, se rétrécit jusqu'à 100 mètres, et se prolonge sur la rive suisse jusqu'à Ermatingen où il se perd dans l'Untersee. A la sortie de l'Untersee, en aval de Steckborn, reparaissent les hauts fonds de *Rivularia calcarea;* c'est là que se retrouve le Rhin; cette embouchure ne s'est pas altérée depuis l'ère historique.

Mais après cette période de calme commence une phase étrangement tourmentée : le fleuve se fatigue en méandres, s'épanouit, s'étrangle; il est obstrué de blocs erratiques, écueils de mauvais renom (Wucherstein, Apfelfresser, Salzfresser — ces deux derniers ont été brisés) —; jusqu'à Schaffhouse la course est très modérée

Digitized by Google

cependant, 0mm,35 par mètre. Mais au-dessous s'ouvre la section des rapides, d'abord par un contrefort du Jura, la cataracte fameuse qui attire les touristes; et au delà du confluent de l'Aar, à Laufenburg, par un éperon de la Forêt-Noire, dans une gorge d'érosion d'un kilomètre; jusqu'à Rheinfelden, des ressauts de muschelkalk, et au-dessous, une arête de grès bigarré découverte par une fracture, forment barrage et forcent le fleuve à quelques bonds. Ce qui accroît l'agitation, c'est l'afflux de l'Aar qui charrie la masse des eaux alpestres et jurassiennes, épurées, il est vrai, et disciplinées par un admirable système de réservoirs lacustres.

A Bâle, le Rhin a parcouru 376 kilomètres, avec une descente de 2 100 mètres. Il est resté fleuve de montagne, sinon personnellement, du moins par ses tributaires, l'Aar entre tous, qui, malgré sa longueur de près de 300 kilomètres, ne perd pas le contact des Alpes ni du Jura.

Montagnard, le Rhin l'est au suprême degré, même quand il a gagné le plat pays et amorti sa fougue native. Car ses manifestations, ses mouvements sont régis par le jeu et la combinaison des phénomènes dont la montagne est le théâtre. Là le relief est le trait prédominant. Grâce à la hauteur des soulèvements, non seulement les nuées se déversent en abondance, mais encore l'eau météorique se condense en neige; et plus l'altitude est prononcée, plus le froid règne, et plus brève est la période où la nappe neigeuse se liquéfie sous les rayons du soleil. C'est la neige alpestre qui nourrit le Rhin : c'est à elle qu'il doit sa fortune. Sur les sommets les plus élevés c'est surtout sous forme solide que s'effectue la précipitation humide[1], et — circonstance notable — jusqu'en pleine saison chaude, jusqu'au mois de juin. Sous le soleil de l'été, comme sous la fouettée des averses, fréquentes en juillet et en août, les champs de neige s'écoulent : c'est l'époque où, dans la plaine, les sources et les rivières se tarissent, et par l'évaporation et parce que le sol est plus fendillé, plus assoiffé, plus aride. Le lit du Rhin s'amoindrirait sans le réconfort que lui envoient les montagnes. Celles mêmes qui paraissent planer dans leur glaciale sérénité s'associent au bienfait : car des névés se détachent des avalanches, et les glaciers qui descendent souvent au-dessous de la limite de congélation s'égouttent avec une sage lenteur, mais avec continuité; ils donnent plus d'eau dans les étés secs et chauds que dans les étés frais et mouillés, et suppléent ainsi à l'indigence des autres sources d'alimentation. Ce sont d'inépuisables réservoirs[2].

1, Proportion de la chute de neige à la précipitation totale :

Saint-Bernard.	62 p. 100	(20 ans d'observation)	
Simplon.	62 p. 100	8 —	—
Gothard.	58 p. 100	9 —	—

2. Le système de l'Aar est plus influencé par les glaciers que celui du Rhin. Au confluent des deux Rhins, antérieur et postérieur, après 68 kilomètres de cours, la

Digitized by Google

Ils ne sont pas les seuls, car les lacs tiennent aussi cet emploi. On évalue dans le domaine du Rhin à 1 252 kilomètres carrés leur surface, en ne comptant que les bassins de plus d'un kilomètre carré. Ils sont répartis soit dans la montagne, entre 1 800 et 2 400 mètres, et se présentent alors sous la figure de petites vasques rondes aux eaux sombres et dormantes; soit à la bordure des avant-chaînes, entre 400 et 600 mètres d'altitude. Ces cuvettes font l'office de régulateurs; la plupart desservent le système de l'Aar (710 kilomètres carrés sur 1 252); on estime qu'elles retiennent annuellement 861 millions de mètres cubes. Le Rhin pour lui seul a la jouissance du plus grand de ces lacs, celui de Constance; il y roule en moyenne 1 000 à 1 300 mètres cubes à la seconde; en hautes eaux 3 000. Or le lac n'en débite que le tiers : en eaux moyennes 300 mètres cubes; en hautes eaux 1 100; et dans ces chiffres rentrent encore la part des autres tributaires et la lame de pluie. Quant à l'Aar et à ses affluents, le passage à travers les lacs leur est dispendieux, bien que salutaire; Limmat et Reuss, Thièle, l'Aar elle-même, aujourd'hui introduite dans le lac de Bienne qu'elle frôlait autrefois, en sortent réduites et apaisées : ainsi l'Aar, au-dessous du lac de Bienne, entraînait auparavant 1 300 mètres cubes à la seconde, maintenant elle y perd presque la moitié de sa portée (550 mètres cubes); elle ne verse au Rhin que 3 400 mètres cubes en crue; cela est peu, en comparaison avec le Rhin qui en amène au lac de Constance 3 000; or à ce point son bassin de drainage n'embrasse que 38 p. 100, soit un peu plus du tiers seulement de celui de l'Aar.

Les mouvements d'eau dans la montagne comme sur le plateau subalpin sont commandés principalement par la fonte des neiges, grossie parfois des pluies d'orage : mais leur intensité s'accuse en raison, moins de la masse liquide, que de l'afflux gradué; à partir d'avril, les rivières et les lacs se gonflent, quand s'ébranle la neige des contreforts avancés; celle des hautes cimes suit en juin, et le maximum s'établit à la fin de ce mois ou au début de juillet; à partir de septembre la baisse s'annonce, mais le niveau se rehausse souvent de la tranche des ondées d'automne. Avec l'invasion des froids, les cours d'eau, qui ne sont plus soutenus, s'affaissent et s'engourdissent : c'est donc en hiver que règnent les plus basses eaux, surtout en janvier-février. Tel est le régime normal, parfois troublé par une fonte précipitée qui engendre l'encombrement. En général, sur l'Aar, à Döttingen, entre l'embouchure de la Limmat et le confluent avec le Rhin, les maxima n'apparaissent qu'en été, dépassant de $2^{m},55$ la cote minima sur le lac de Constance; ainsi la montée a lieu en juin et juillet, avec une

superficie glaciaire, par rapport au bassin, n'est que de 5,5 p. 100, tandis qu'à l'entrée du lac de Brienz, au bout de 47 kilomètres, la proportion est pour le domaine de l'Aar de 26,3 p. 100; à la sortie du lac de Thun, à une distance de 85 kilomètres, de 11,7 p. 100.

Digitized by Google

amplitude moyenne de 2 mètres entre le minimum et le maximum.

Ce n'est point avec une curiosité platonique que l'on observe les faits et gestes des torrents alpestres (car les cours d'eau suisses, l'Aar et le Rhin lui-même, méritent ce nom); à tout instant, la sûreté, la santé des habitants de la région est à leur merci. Il faut donc user à leur égard de mesures préventives. Parmi les travaux entrepris depuis le début de ce siècle, se recommande la correction de la Linth, par Escher (dont la famille a été honorée officiellement du nom de *von der Linth*, noblesse qui vaut toutes les autres). En vertu d'une enquête ordonnée par le Conseil fédéral de 1858 à 1863, une administration s'organisa, et dès lors, par des endiguements, des dérivations, des coupures, les eaux furent dirigées dans le droit chemin, allégées des matériaux qui les inquiètent, et condamnées à une innocuité relative. Mais il ne suffit pas de les discipliner, il importe encore plus de les utiliser. Leur force hydraulique est considérable : elle représente sur le Vorderrhein, d'Ilanz à Reichenau, 240 chevaux-vapeur par mètre de pente; sur le Hinterrhein, de l'Albula à Reichenau, 268; et plus bas ce chiffre s'accroît : de Tardisbrück au lac de Constance, 700; et en aval encore plus de 1 000[1]. Avec le transport de la force à distance et les applications de l'électricité, le rôle de ces torrents s'amplifiera singulièrement. Aujourd'hui déjà, des scieries, des moulins, des usines les sollicitent. Quant à la navigation, elle ne fleurit que sur les lacs; celle du lac de Constance seule a une valeur commerciale, à cause des riches contrées qui le bordent et du contact de plusieurs États; jadis des bateaux remontaient l'Aar jusqu'à Thun; la Limmat et la Linth, jusqu'à Glaris; le Rhin, de Bâle à Coblentz; mais les chemins de fer ont aisément triomphé de ces voies imparfaites.

Cette imperfection, le réseau rhénan en est affligé encore dans la section de la haute plaine jusqu'au confluent du Neckar. L'artère maîtresse elle-même est restée jusqu'à ces derniers temps stérile. C'est que, en dépit du changement topographique, le mécanisme fluvial se modifie à peine.

L'unité morphologique du chenal, l'unité originelle n'est point compromise par des variations de structure que les corrections récentes ont encore atténuées. Le segment supérieur, qui s'étend jusqu'au bouches de la Murg et de la Lauter, à la frontière d'Alsace et de Bavière, se caractérise par un dédale de bras qui, après un cours souterrain, reparaissent et rentrent au lit paternel, par des îles et des bancs de cailloutis assez vastes, par la platitude des rives; le segment moyen jusqu'à Oppenheim, par son resserrement, ses courbes multiples, ses berges

1. Rob. Lauterburg. *Die Schweizerischen Wasserkräfte, eingetheilt in grössere und kleinere Stromsektionen und berechnet nach der durchschnittlichen Wassermenge der Klein-und Mittelwasserstände.* Ztschrf. für Schweizerische Statistik, XVII, 2e trimestre, 1891.

Digitized by Google

élevées d'une dizaine de mètres; au-dessous d'Oppenheim, le contraste s'accentue, le fleuve s'allonge plus rigide et entoure des langues de terre ovales, aux grasses prairies, les *Auen* : c'est le Rheingau. La pente trahit ces distinctions : dans la partie la plus méridionale, où les eaux ont éprouvé de la peine à déblayer les blocs qui les jonchent, elle est rapide, environ $0^{mm},9$ par mètre au début; mais elle se tempère, car les ruisseaux de la Forêt-Noire et des Vosges, y compris l'Ill, n'apportent presque pas de débris; depuis la Lauter, le rétrécissement augmente la vitesse, mais la chute est faible, $0^{mm},2$; à partir d'Oppenheim, le fond est obstrué de rochers, de bancs d'argile, de conglomérats : c'est pourquoi le fleuve a des remous, s'épand et se morcelle.

Malgré son allure modérée, il n'a point pris le tempérament d'un cours d'eau de plaine; par son régime il est encore montagnard. A Kehl, à Maxau, le minimum se montre en février, le maximum en juin. Mais déjà commence à se ressentir l'influence des ruisseaux de la Forêt-Noire et des Vosges. Les premiers, issus du noyau cristallin du massif, se jettent par des rampes abruptes, sur des roches imperméables; les pluies d'automne et d'été sont drues, presque aussi fortes que dans les Alpes [1] ($1^{m},60$ à $1^{m},80$); il y neige plus de 200 jours annuellement, et jusqu'en mai; en hiver toutefois, de brusques réchauffements, provoqués par le föhn, entraînent des écoulements torrentiels, en même temps que les ondées ruissellent sur le terrain gelé, incapable de les filtrer, d'où le gonflement hivernal et l'appauvrissement à l'étiage. Les eaux vosgiennes nées dans le granit sont sujettes aux mêmes accès [2]. Celles qui des deux côtés descendent par les gradins du trias et du jura, où alternent les couches perméables et imperméables, se règlent, et davantage encore dans le diluvium épais, sablonneux et pénétrable qui couvre la vallée. Celles de la Forêt-Noire exercent une action plus énergique et plus prompte, parce que le versant tourné vers le Rhin qui est le plus arrosé se profile en parois raides, et que la dépression est moins large que sur la rive alsacienne; aussi l'apport de la Kinzig ressort en hautes eaux à 1 200 mètres cubes, tandis que l'Ill n'en fournit que 335.

Ces affluents, infimes il est vrai, contribuent cependant à altérer l'organisme du Rhin. Une transition s'annonce entre le régime de montagne et celui de plaine. Mais le premier continue à dominer. Cependant, si à Kehl la portée moyenne de novembre dépasse encore

1. Dans la Forêt-Noire méridionale, les pluies d'automne dominent. La précipitation se répartit ainsi par saison.

Printemps.	Été.	Automne.	Hiver.
23,1	27,0	31,0	18,9

2.

	Maximum mensuel moyen.	Minimum mensuel moyen.
Kinzig à Schwaibach.	décembre.	août.
Ill à Strasbourg.	février.	juillet.

Digitized by Google

de 9 centimètres celle de décembre, l'égalité est atteinte à Maxau, à 1 centimètre près; et si l'on considère la courbe des maxima, on constate en ce dernier point une véritable crue en décembre (fig. 1).

Par où s'ébauche aussi le régime nouveau, c'est par la diminution de la puissance de gonflement. On estime comme une hausse extraordinairement rapide en 24 heures 2 mètres à Waldshut, 1m 30 à Kehl, 1 mètre à Maxau. C'est que le lit étant régularisé, la pente aménagée, le flot s'étale davantage, si bien que la crue dure plus longtemps en aval qu'en amont : à Waldshut, de 1 à 3 jours; à Kehl, de 4 à 6; à Maxau, de 5 à 8.

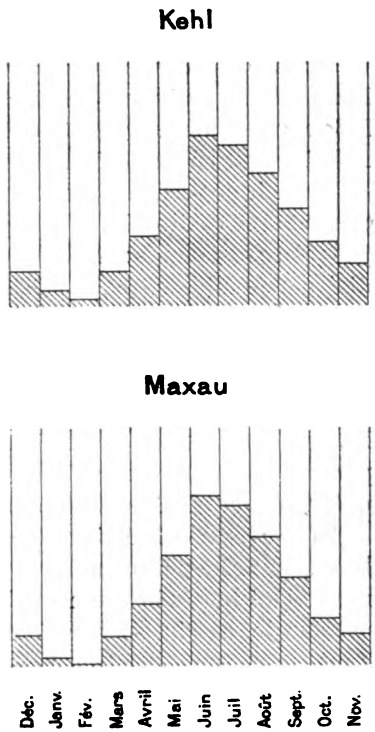


Fig. I. — Régime normal du Rhin à Kehl et Maxau.

Mais en réalité le fleuve n'a plus ses coudées franches. Il y a un demi-siècle au plus, sans parler des changements de cours dont les preuves historiques abondent, il s'épandait capricieusement et débordait sans entraves; des communes étaient en perpétuel état de siège et les riverains décimés par les fièvres qu'exhalaient les mares stagnantes. Une convention conclue entre la France et le Grand-Duché de Bade en 1840 et qui a reçu son exécution au bout de trente ans a paré à ces fléaux : le chenal a été redressé, raccourci de 353 à 272 kilomètres, c'est-à-dire que les branches parasitaires ont été élaguées; rétréci à une largeur de 200 à 250 mètres; on a gagné ainsi 10 000 hectares de chaque côté. Le Rhin est emprisonné entre des digues qui maintes fois s'enfoncent jusqu'au thalweg. Dans l'aire d'inondation abandonnée à ses ébats, les champs sont aussi défendus. Cette zone, composée d'un limon feldspathique, s'étale sur 5 ou 6 kilomètres : à gauche, le canal du Rhône au Rhin en dessine la limite. Les localités sont assises à la bordure, sauf celles qui, comme Strasbourg, s'aventurent plus avant et bravent les eaux. Il a fallu dompter aussi les torrents des Vosges et de la Forêt-Noire, moins importuns pour le Rhin et moins violents qu'ils ne semblent : car ils ne paient guère leur tribut qu'en liquide. Les matières solides qu'ils arrachent difficilement aux roches cristallines, d'autant que le boisement entrave l'effritement du sol meuble, ils les déposent en débouchant dans la plaine où leur marche

Digitized by Google

s'affaiblit. On a, grâce à ces travaux, doté de l'irrigation dans la Forêt-Noire 80 000 hectares de prairies, installé 2 000 appareils hydrauliques d'une force de 30 000 chevaux. Les Vosges sont émaillées d'usines, de filatures auxquelles la poussée motrice ne fera pas défaut ; car, outre les lacs, d'immenses réservoirs, comme celui de Seven, la distribueront à profusion.

Malheureusement, en amont de Strasbourg le Rhin est désert, et les plantureux versants qui le bordent n'expédient et ne reçoivent rien par cette voie. Le trafic emprunte soit le canal du Rhône au Rhin, soit le chemin de fer. A partir de Strasbourg, au contraire, tout se vivifie. La capitale de l'Alsace a tout récemment conquis le rang de port ; les bateaux à vapeur y ont fait leur entrée[1]. Lauterburg, Maxau, Ludwigshafen ont un mouvement appréciable. Mais, en vertu de sa complexion, le Rhin n'est encore qu'un chemin d'intérêt local.

A partir de Mannheim et du confluent du Neckar, il s'élève à la dignité de route internationale. Il occupe entre ses deux rives un espace de 300 mètres au moins ; il affecte une allure des plus paisibles, à peine un dixième de millimètre par mètre. Car ni le Neckar ni le Main n'exercent sur la contexture extérieure de l'artère maîtresse aucune influence visible : ils n'embarrassent le courant que d'une minime quantité de débris, laissant en arrière, au seuil des brèches qu'ils percent à travers les gradins du trias et les massifs de l'Odenwald et du Spessart, les amas d'alluvions originaires de toutes les fractions de l'immense pourtour montagneux qui les encadre, si bien que le Rhin ne roule qu'un gravier ténu, du sable et du limon.

Si le Neckar et le Main ne modifient pas la conformation plastique du Rhin, leur rôle purement hydraulique est beaucoup plus marqué. Ils recueillent toutes les eaux dévalées de l'amphithéâtre de hauteurs qui domine le bassin souabe-franconien depuis la Rauhe-Alb jusqu'au Taunus, en s'amorçant au Fichtelgebirge et à la Forêt de Thuringe. Tous ces soulèvements sont suffisamment arrosés, recevant $0^m,80$ à 1 mètre de pluie, et se tapissent de neige en hiver. Mais les oscillations des rivières ne concordent guère avec les phénomènes météoriques[2] : les pluies d'été, les plus abondantes dans la région, ne les enflent pas,

1. Le premier bateau à vapeur de la Compagnie des transports maritimes du Rhin à la mer, qui siège à Cologne, est entré à Strasbourg le 16 juin 1892. La Compagnie doit organiser un service régulier qui, à ce qu'on présume, ne sera pas interrompu pendant la baisse des eaux. Sur l'aménagement de cette section, v. Max Honsell, *die Wasserstrasse zwischen Mannheim-Ludwigshafen und Kehl-Strassburg Canal oder freier Rhein*. Berlin. Ernst, 1892.

2. Répartition pour cent de la précipitation humide par saisons :

		Printemps.	Été.	Automne.	Hiver.
Bassin du Neckar		22,3	34,3	26,1	18,3
Main	Terrasse franconienne (marnes irisées)	19,3	32,8	27,8	20,2
	Odenwald, Spessart	18,3	30,7	29,8	21,2

Digitized by Google

soit qu'elles s'évaporent vite dans ce bassin presque fermé où elles tombent, soit qu'elles imbibent un terrain desséché : aussi de juin à juillet, les eaux s'affaissent et l'étiage persiste jusqu'en octobre ; à partir de novembre, elles remontent jusqu'à leur plus haut niveau en mars ; c'est qu'en hiver les pluies glissent sur le sol durci ; quant à la fonte des neiges, elle se décèle, dans la ligne des maxima seulement, par un léger accroissement de mai en juin[1].

C'est l'appoint de ces deux rivières qui hâte la transformation du régime rhénan, bien que le contact avec le Rhin soit artificiellement réglementé. Le Neckar, quoique plus court, se montre plus généreux que le Main ; il rappelle même parfois par son débit celui de l'Aar dans ses moments de plus fort épanchement[2]. Le volume des plus hautes eaux dépasse 150 fois, 200 fois celui des plus faibles ; sur le Main, l'écart est infiniment plus modesté, 60 fois seulement.

Il résulte donc de cet afflux qui se produit sur une distance très rapprochée (70 kilom.) et où concourt aussi la Nahe, que si à Frankenthal (au-dessous du Neckar) le maximum de juin l'emporte encore sur celui de janvier, à Mayence, les deux termes se nivellent, et à Bingen, celui de janvier triomphe décidément. Quant aux niveaux moyens d'hiver et d'été, ils se rapprochent de plus en plus (fig. 2).

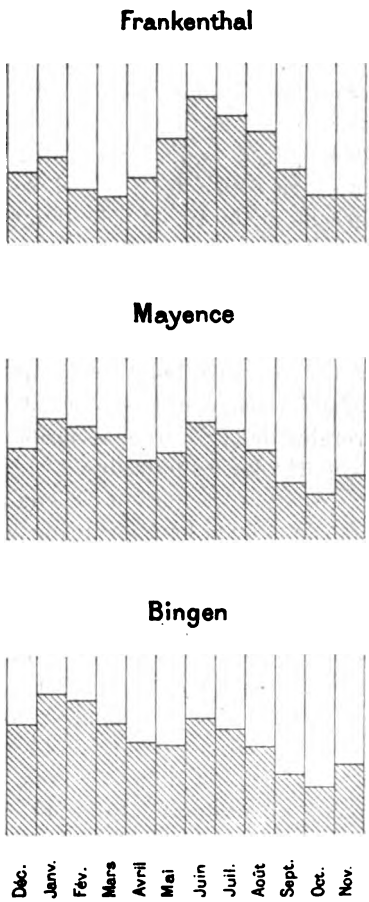


FIG. 2. — Ligne des maxima à Frankenthal, Mayence et Bingen.

	Hiver.	Été.	Écart.
Frankenthal. .	3m,90	4m,66	0m,76
Mayence. . . .	1m,41	1m,75	0m,34
Bingen. . . .	2m,02	2m,28	0m,26

D'autre part les crues d'origine alpestre diminuent d'intensité, tandis que celles engendrées par les rivières de la moyenne Allemagne

1. Observations de 1851 à 1886 aux stations de Diedesheim et Heilbronn sur le Neckar et de Schweinfurt sur le Main.

2. On a calculé le débit à Offenau en décembre 1872, comme équivalant à celui de l'Aar lors des crues extraordinaires. (V. les chiffres, *der Rheinstrom*, p. 192.)

Digitized by Google

s'accentuent. Rarement les vagues ascendantes de la branche maîtresse et des affluents se rencontrent et se heurtent ; elles se succèdent au contraire à intervalles pour ainsi dire réglés. Cet heureux équilibre favorise la navigation.

Celle-ci a dû supprimer les obstacles qui autrefois la gênaient. Les boucles du Rhin ont été coupées, l'une par un canal de 4 250 mètres. Les bords argileux et friables sont bardés de revêtements de pierre et plantés. C'est surtout dans le Rheingau qu'il a fallu aménager la voie : cette section de Mayence à Bingen traverse un affleurement tertiaire, sur 30 kilomètres; le fleuve se fractionne jusqu'à 500 et même 900 mètres, embrasse de longues *Auen*; les eaux y bougent à peine, aussi ce coin offre l'aspect semi-lacustre. La nappe s'est vidée par la brèche ou le « trou » de Bingen. Dans la gorge étroite qui de Bingen serpente jusqu'à Coblence, le chemin est non moins laborieux; il est barré de récifs de quartzite, éperons des falaises dévoniennes : ce sont les « lay » dont la plus illustre est la Lorelay, chantée par Heine. Des rapides et des tourbillons bouillonnent autour de ces écueils. Pendant longtemps les gouvernements paternels de Hesse et de Nassau ont hésité à défigurer ce décor pittoresque; mais la Prusse, devenue souveraine de la contrée, a sacrifié l'esthétique à la sécurité, et cela, sans trop désoler les touristes.

Aussi la circulation est-elle animée jusqu'à Mannheim, qui en est la tête de ligne et l'emporium de la vallée. Mais le Neckar, dont elle tient le débouché, ne contribue que pour une faible part à sa prospérité. Il est trop torrentiel pour que les bateaux l'affrontent; aussi sert-il principalement au flottage, surtout depuis Heilbronn, où les bois sont amenés par chemin de fer et où se forment les trains. Toutefois, depuis quelques années, un mouvement de trafic se dessine sur la rivière à l'aide du touage; ce sont les pierres, les bois de l'Odenwald, les salines de Jagstfeld et de Wimpfen qui alimentent le fret. Le Main, plus modéré, plus sûr que le Neckar, l'éclipse comme agent économique. Sillonné aussi par les radeaux depuis la crue du printemps jusqu'à la fin de novembre, il a droit à de plus grandes ambitions. La navigation est praticable en effet depuis le confluent de la Regnitz, c'est-à-dire sur 400 kilomètres; on a rêvé jadis la jonction du Rhin avec le Danube par le canal Louis, mais ce canal franchit un bief trop aigu, est morcelé par trop d'écluses; aussi le chemin de fer l'a-t-il annulé. Le Main n'entre dans la sphère d'activité rhénane qu'à partir de Francfort et grâce à la canalisation ; Francfort compte aujourd'hui parmi les ports du Rhin ; il est l'étape intermédiaire entre la grande route internationale et l'Allemagne du Centre.

Mais les vallées latérales n'étendent guère le domaine économique du Rhin. La Lahn ni la Moselle ne captent presque rien du trafic. La

Digitized by Google

première ne porte la batellerie que jusqu'à Giessen, sur 140 kilomètres, mais au moyen de 21 écluses, et pendant 9 mois seulement. Quant à la Moselle, elle a failli jusqu'ici à sa mission; elle déserte le bassin parisien, mais ne joue sur le territoire allemand qu'un rôle décoratif. Peut-être est-elle par préméditation condamnée à cette inertie. Améliorée par des corrections, elle appellerait sans doute les bateaux charbonniers du bassin de la Ruhr jusqu'auprès des établissements métallurgiques de la Haute-Lorraine; c'est cette concurrence éventuelle que redoutent les propriétaires des houilles de la Saar. Et ainsi, une surface de drainage aussi vaste que celle du Main[1] et au moins aussi industrieuse, n'est point dotée d'un débouché digne de sa grandeur et de sa richesse. Pourtant la Moselle aboutit en un point qui méritait un meilleur sort. Le couloir tortueux du Rhin s'ouvre et s'éclaircit, les parois du Westerwald et de l'Eifel s'éloignent complaisamment; ce bassin, dont Neuwied occupe le centre, est un ancien fond lacustre; mais sur cet emplacement ne s'est assise qu'une ville médiocre, Coblence, qui ne jouit que d'une importance stratégique et à qui la stérilité de la Moselle et de la Lahn interdit toute autre ambition.

Abordant le plat pays à l'embouchure de la Sieg, le Rhin hâte un peu son cours[2]; en réalité, ce sont les matériaux solides de la Sieg qui déterminent cette accélération.

Le Ruhr aussi imprime une poussée par ses apports d'alluvions, abondants malgré les incessants dragages qui ne la purgent pas de ses molécules carbonifères. La chute est plus prononcée qu'entre le Neckar et le Main.

Les rivières de la dépression exercent encore une autre action : leurs eaux coalisées oblitèrent en quelque sorte le flot alpestre. A Coblence le niveau moyen accuse encore sa plus grande hauteur en juin, mais déjà en mars il est bien près de l'atteindre. A Cologne, c'est dans ce dernier mois que le maximum moyen est prépondérant, quoique le mois de juin soit marqué par une montée encore sensible; mais plus on descend, plus le maximum moyen d'hiver s'affirme : à Ruhrort, il se montre dès février, à Emmerich en janvier. Et même, si au lieu des mesures mensuelles moyennes on prend les maxima, on constate que la révolution est accomplie dès Coblence, où les crues les plus fortes se manifestent en janvier, comme sur toute la ligne désormais (fig. 3).

D'ailleurs, le tempérament du Rhin change comme sa physionomie : il est impitoyablement régularisé; jadis il vaguait à sa fantaisie sur une aire de plusieurs kilomètres des deux côtés; les anciens lits, les anciens rivages se superposent et se croisent[3]. Mais depuis

1. Bassin de la Moselle, 28 032 kilomètres carrés; du Main, 27 377 kilomètres.
2. Linz à Bonn, 0mm,18; Bonn à Cologne, 0mm,23.
3. Chambalu, *Die Stromänderungen des Niederrheins seit der vorrömischen Zeit.* Cologne, 1892.

Digitized by Google

la fin du siècle dernier, les sections jugées praticables aux navires ont été converties de fait et de nom en canaux (canal de Büderich, de Bislich, de Byland); les autres ont été coupées et aménagées en polders.

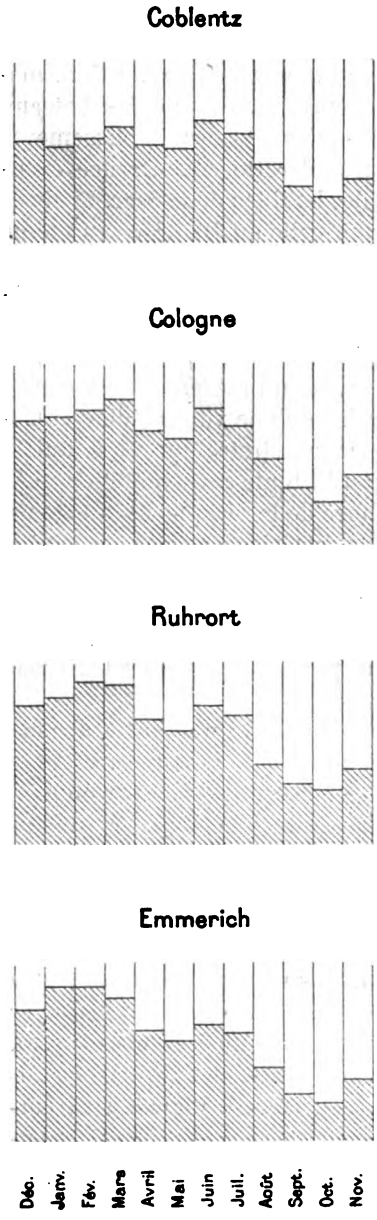


Fig. 3. — Niveau mensuel moyen.

En touchant la portion néerlandaise[1], par une remarquable coïncidence, le Rhin dépouille son unité : jusqu'ici le tronc s'était maintes fois ramifié, mais aussi s'était ressaisi. Ici, au contraire, la séparation est définitive et consacrée par des appellations nouvelles. De Lobith à Pannerden, le canal de Byland devient, pour les Hollandais, le Haut-Rhin; à ce dernier endroit, une bifurcation se produit : vers le N.-O. dans la direction d'Arnheim, coule le Bas-Rhin, qui, à Wijk, s'intitule Lek; vers l'O., sur Nimègue, continue la Waal, branche maîtresse, laquelle à Woudrichem se change en Merwede (bras de mer); c'est le lieu de confluent de la Meuse. Ainsi le vieux nom du Rhin est oublié avec raison : car du Rhin il ne reste guère : la nature fluviale s'évanouit, à Krimpen, pour le Lek; à Hardingsveld pour la Merwede; c'est le flot marin qui déjà visite et anime leur lit.

La région deltaïque est ondulée, d'une altitude de 13 à 14 mètres au-dessus de la mer (échelle d'Amsterdam); des coteaux de diluvium émergent même jusqu'à 100 mètres. Mais les vallées sont en contre-bas; les îles entre Lek et Waal sont déprimées à 1 mètre et plus au-dessous du niveau de la mer; les eaux ne trouvant pas d'écoulement, il faut les pomper pour les rejeter dans les chenaux. Ceux-ci n'ont entre eux

1. Blink. *Der Rhein in den Niederlanden.* Forschungen zur deutschen Landes und Volkskunde, vol. IV, p. 37.

Digitized by Google

aucune communication constante, sauf en cas de rupture des digues. Les relations sont souterraines, occultes : les eaux s'infiltrent par un tamis de graviers et s'épanchent dans l'intérieur du pays en sources, en ruisselets de jonction. C'est ainsi que la Waal entretient la Meuse anémiée[1].

Ici le charriage des alluvions acquiert une importance capitale. On évalue la masse roulée annuellement par les eaux rhénanes en Hollande, d'après un calcul de 16 années (1870-1885), à 2 millions et demi de mètres cubes, ou 4 milliards de kilogrammes, soit 5gr,4 par mètre cube : chiffre insignifiant en comparaison des apports du Rhône.

Quant au régime de la zone deltaïque, c'est celui de la plaine naturellement. Mais la masse liquide est si volumineuse, le branchement si complexe, que la différence entre le maximum d'hiver et le minimum de l'étiage se décèle à peine : elle ressort de 30 à 40 centimètres, sauf aux crues extraordinaires, où la saute est de 3 à 5 mètres.

L'histoire du Rhin batave est très embrouillée : elle raconte de perpétuels compromis entre la main-d'œuvre humaine et la nature; grâce à une technique de plus en plus prudente et rigoureuse, elle semble aujourd'hui pour longtemps fixée. Ce même sort est réservé au fleuve tout entier : et sa fortune est au prix de son indépendance. Mais sous des transformations extérieures, sa personnalité demeure immuable, ses fonctions organiques inaltérées.

Sa vie se manifeste en deux phases essentielles. Jusqu'au Neckar le Rhin se meut sous l'influence des eaux alpestres, c'est-à-dire se gonfle dans la saison d'été et s'affaisse graduellement jusqu'en hiver, sauf quelques oscillations sous les averses de l'automne. Du Neckar à la Moselle les affluents de la moyenne vallée exercent une action encore discrète; ils provoquent sur la fin de l'hiver une deuxième hausse, mais qui n'égale point celle de l'été. Enfin, depuis la Moselle les termes sont renversés. Ces lois ou plutôt ces formules ne se traduisent pas dans la réalité par des mouvements uniformes et constants. Ces oscillations ne se propagent pas nécessairement d'un bout du Rhin à l'autre. Souvent un tronçon est affecté alors que le tronçon voisin reste indemne : car des précipitations locales n'engendrent que des troubles passagers et point contagieux. Même quand, sous l'effet d'accidents simultanés, il semble que le réseau tout entier doive subir une crise et entrer en confusion, le désordre est en quelque sorte ordonné : en novembre et décembre 1882, sous le souffle du föhn accompagné de pluies torrentielles, la neige fondit subitement dans les Alpes, les Vosges et la Forêt-Noire; mais les rivières de la vallée moyenne grossirent et s'écoulèrent avant d'être heurtées par

1. S. A. Pierrot, *Bassin de la Meuse, Études hydrologiques et géologiques*, Annales de l'Association des ingénieurs de Gand, tome XIV, 2e livraison, Gand, 1871, p. 83 et 105.

Digitized by Google

le flot montant du haut Rhin : la crue battait son plein à Mayence, alors qu'elle s'ébauchait encore en amont de Strasbourg; ainsi furent évitées bien des catastrophes. Ce défaut de concordance est donc un bienfait. Mais en dépit de ces variations purement mécaniques, la solidarité n'est point détruite entre les sections du Rhin. Elle réside dans la substance même du fleuve, c'est-à-dire dans la masse liquide. Malgré le contingent recueilli dans la plaine, cette masse liquide est fournie surtout par les Alpes. Ce sont les eaux alpestres qui font le Rhin, elles qui emplissent son lit, soutiennent la vague pendant l'étiage, alors que les rivières allemandes défaillent et se dérobent; elles qui, pendant la saison la plus féconde, favorisent la navigation et sollicitent l'activité. Ainsi jusqu'à la fin les montagnes maternelles veillent sur leur nourrisson.

Mais les eaux suisses, comme jadis les hommes de ce pays, servent l'étranger. Elles se dépensent et travaillent pour la plus grande gloire de l'Allemagne. En Suisse, le Rhin est une force; en Allemagne, il devient une voie.

II

Cette voie se prête au trafic, à la condition que le trafic se plie aux fluctuations du régime. C'est ici qu'éclate le rapport — on n'ose dire l'harmonie, — entre les phénomènes hydrologiques et les phénomènes économiques [1].

Les bateaux ne peuvent en tout temps circuler. Des obstacles périodiques entravent la marche : c'est l'enflure excessive des eaux qui précipite le courant, ou c'est l'affaissement qui réduit le mouillage; c'est encore la congélation et la débâcle. Pour parer au premier de ces dangers, on a fixé pour les voiliers et les vapeurs des limites de navigabilité : à Mannheim, quand le niveau monte à $2^m,75$ au-dessus de la cote normale, la batellerie à voile s'arrête; quand la crue se prononce jusqu'à $3^m,35$, les vapeurs ne fonctionnent plus que par intermittences; jusqu'à $5^m,25$, ils cessent tout service [2]. Dans les 5 dernières années on relève des interruptions parfois longues et dommageables. En 1886, la batellerie a dû chômer 18 jours à Cologne, 26 à Nimègue : les vapeurs n'ont été immobilisés que deux jours à Mayence par une hausse hivernale (22-23 décembre), 3 à Nimègue et Arnheim en mars, et sur ce dernier point une seconde fois en décembre. En 1887, la restriction pour les vapeurs s'est étendue à toute la ligne, de 3 jours

1. *Jahresberichte der Centralkommission für die Rheinschiffahrt* (Années 1885-1890), Mannheim. On trouvera l'analyse détaillée de la navigation du Rhin en 1882, dans un article de M. de Mas. *Annales des Ponts et Chaussées* (Mémoires), 1885, 1er semestre.

2. Le niveau normal a été fixé, en vertu de la Convention de Rotterdam,

Digitized by Google

à Maxau jusqu'à 14 jours à Mayence et 12 à Arnheim, une première fois du 27 mars au 3 avril; puis une récidive du 5 au 11 juin. En 1888, à partir de mars, sous l'arrivée prématurée des eaux de la Forêt-Noire, le parcours est interdit aux vapeurs, à Mayence, du 14 au 17 de ce mois et de nouveau du 30 au 2 avril.

La décroissance du débit entraîne le même genre d'inconvénients, avec plus de fréquence. En 1889, le niveau fléchit à Mannheim en janvier jusqu'à 1m,38 au-dessous de la normale, et pendant ce mois et celui de février, ne s'élève pas au-dessus : d'où une cessation complète du 6 janvier au 3 février; janvier est, au point de vue du transit, absolument stérile[1]. En 1890, de janvier à mars, puis, dans la seconde quinzaine de décembre, les barques n'ont pu remonter au delà de Strasbourg; entre ce port et Lauterburg les chalands pour transport de pierres et gravats de 1m,30 de cale et 100 tonnes de jauge n'ont entrepris aucune course; plus bas l'interruption s'est prolongée pendant 111 jours, et en Hollande les vapeurs, au lieu de passer par le Niederrhein et le Lek trop dépourvus, ont dû emprunter la Waal pendant quelques jours. Mais il faut dire que dans la haute vallée, de Bâle à Mannheim, les périodes de défaillance l'emportent de beaucoup en durée : or c'est la section la moins fréquentée.

Enfin la navigation a chaque année à compter avec les glaces. C'est surtout dans les courbes du fleuve ou à l'embouchure des affluents que la nappe se prend, ou encore, dans le défilé du massif schisteux, où les flots s'agglomèrent autour des roches. Ici le tronçon médian est le moins favorisé, entre Mannheim et Ruhrort; plus en amont la rapidité de la vague empêche l'embâcle; plus en aval dans le delta, les eaux restent libres, grâce aux secousses de la marée, grâce aussi à l'influence du climat maritime, relativement chaud. Au contraire, les

du 1er octobre 1885, sur l'échelle de Cologne, à 1m,50, niveau moyen des plus basses eaux. Ce niveau est évalué pour les principales stations aux chiffres suivants :

		LIMITE DE NAVIGABILITÉ POUR LES VAPEURS	
		Restriction.	Arrêt.
Strasbourg	2m,30		
Maxau	3m,20		
Spire	3m,30		
Mannheim-Ludgwigshafen	3m,35	6m,70	8m,50
Mayence	0m,70	2m,75	4m,75
Bingen	1m,25		
Coblence	1m,70	5m	7m,18
Cologne	1m,50	5m,65	7m,80
Ruhrort	1m		
Emmerich	0m,90		
Nimègue	7m,60	11m,22	12m,60
Tiel	4m,55		
Bommel	2m,25		

1. *Statistik des deutschen Reichs* N. F., vol. 50, I, 96-7.

Digitized by Google

rivières qui aboutissent entre Mannheim et Ruhrort charrient toutes en hiver[1].

Ces crises, ces incidents se répercutent sur le bilan commercial. Le signe le plus sensible de cette réaction est le tarif du fret. Selon les oscillations du niveau, en effet, les bateaux s'aventurent avec chargement plein, ou s'allègent pour hausser leur ligne de flottaison, ou recourent au remorquage et au touage, ce qui augmente le coût de la traction. Assurément les frais de transport varient pour d'autres causes encore : la quantité des marchandises à convoyer, le nombre des bâtiments disponibles, les besoins des contrées à desservir, et la concurrence des chemins de fer. Mais l'état de la voie fluviale donne le ton.

En 1886, la double tonne (2 000 kilogr.) de céréales véhiculée de Rotterdam à Mayence et Mannheim revient durant les trois premiers trimestres de 6 fr. 55 à 9 fr. 35 ; mais, pendant les trois derniers mois, ce chiffre monte extraordinairement jusqu'à près de 20 francs : c'est que les eaux ont baissé en octobre par endroits au-dessous d'un mètre, et les gros chalands ne cheminent qu'avec chargement réduit. En 1887, durant le premier semestre, le lit est empli : les céréales s'expédient de Rotterdam et Anvers à Mayence et Mannheim pour 7 fr. 25 à 11 fr. 25 ; mais dès le mois d'août le lit se vide, et l'on signale jusqu'à Mannheim 71 jours de faiblesse des eaux ; c'est pourquoi le prix bondit pendant le second semestre à 22 francs et au delà ; l'écart pour le fret du pétrole ressort au double, de 12 fr. 50 à 25 francs. Ce renchérissement se produit dans les deux sens, à la descente comme à la remonte ; la *karre* (1 700 kilogr.) de charbon, embarquée pour la Hollande, ne coûte jusque vers la fin de l'année que 1 florin 25 ; en novembre et décembre

1. Nombre de jours de gel ou de charriage (sur le nombre de jours où le niveau n'a pas atteint la normale).

	1889	1890
Strasbourg	0	0
Maxau	1	6
Spire	1	5
Mannheim	3	6
Ludswighafen	7	6
Mayence	15	18
Bingen	9	11
Caub	19	10
Coblence	10	8
Cologne	—	5
Düsseldorf	—	5
Ruhrort	5	6
Nimègne	0	0
Tiel	0	0
Bommel	0	0

En général, d'après les relevés pris à Cologne (1816-1885) les glaces ne se forment depuis ce point que 21 jours par an, dont 10 en janvier (*Der Rheinstrom*, p. 216). La congélation sur de longues distances s'est produite 7 fois, de 1822 à 1880. La Lorelay est un noyau de concrétion.

Digitized by Google

2 fl. 40 à 2 fl. 65[1]. En 1892, des crues et des baisses ont tour à tour provoqué des interruptions. Partout les vapeurs ont dû ralentir leur trajet sur un délai de 5 à 23 jours, à cause des débordements; quant aux voiliers, les basses eaux leur ont imposé 111 jours, non consécutifs, de restriction. A raison de ces difficultés le fret des blés, de Rotterdam à Mayence et Mannheim, a flotté pendant l'année de 7 fr. 85 à 15 fr. 60 et a sauté à peu près à 40 francs au moment où le Rhin était obstrué par les glaces. Car pendant ce chômage forcé, les marchandises s'étaient accumulées à Rotterdam où elles payaient des droits d'entrepôt, qui grèvent le fret, et quand le stock dut être évacué, les navires se louèrent plus cher.

Le nombre des bateaux qui sillonnent le fleuve dépend de la liberté, de la facilité de la voie; il s'accroît, quand la dépression du niveau entraîne une diminution du tonnage pour chaque bateau, car trois bateaux emportent ce qui, par un débit plus propice, suffirait à en remplir deux. Mais ce nombre est un élément discutable. Il peut fléchir sans que la puissance du fleuve en soit compromise, car les types tendent à s'amplifier de plus en plus; actuellement leur jauge est triple de celle d'il y a 50 ans[2].

Les imperfections incurables et chroniques du mécanisme fluvial ne déconcertent plus aujourd'hui l'industrie humaine. Comme on en prévoit le retour, grâce à un service d'annonces organisé sur tout le réseau[3], on en atténue les effets. Il est vrai que le traitement coûte gros. Les réparations, l'agencement de la voie absorbent chaque année plus de 7 millions de francs, dépense où participent tous les États riverains, l'Alsace-Lorraine, le grand-duché de Bade, la Bavière, la Hesse, la Prusse et la Hollande (ces deux dernières contribuent pour les deux tiers environ)[4]. Ces sacrifices ne sont pas sans compensation, comme on en va juger.

De Strasbourg à la zone maritime s'alignent plus de 40 ports. Si la plupart ne sont que des points de relâche ou de transbordement, quelques-uns se distinguent par leur grandeur; ce sont Mannheim, Mayence, Ruhrort, Emmerich, qui tire son importance de sa position à la fron-

1. On distingue communément le fret à la remonte et le frêt à la descente, le dernier plus bas. Ainsi, par voilier, les 2000 kilos d'orge reviennent, de Rotterdam à Mayence, de 6 à 8 florins; et seulement à 5 florins en sens inverse; en 1890, les céréales de Rotterdam à Mannheim, de 7 fr. 50 à 13 fr. 50; en sens opposé, à 4 fr. 25 en moyenne.

2. J. Schlichting. *Verbesserung der Schiffbarkeit der Flüsse*, etc. (Congrès de Francfort, 2e question, p. 7). Le jaugeage moyen des bâtiments enregistrés à Emmerich de 1886 à 1890, varie entre 194 tonnes et 265. On élabore des projets destinés à rendre le Rhin accessible aux bâtiments de mer jusqu'à Cologne (Graff, *die Rhein-Seeschiffahrt*. Cologne, 1890).

3. Depuis une dizaine d'années à peine, *Der Rheinstrom*, p. 321.

4. Dépenses totales des travaux d'aménagement, 1889-1890, 7795000 francs; 1890-1891, 7350000 francs. Ces chiffres sont en augmentation sur ceux des précédents exercices.

Digitized by Google

tière; quant à ceux de Hollande, ils jouent un moindre rôle à cause du démembrement du fleuve et de la proximité de la mer.

Mannheim peut à bon droit revendiquer la prédominance[1]. Elle est la tête de ligne de la navigation rhénane, jusqu'à ce que Strasbourg l'éclipse dans un avenir que l'on souhaite prochain. Elle dessert la Haute-Allemagne et l'Autriche. Son port se divise en plusieurs bassins sur le Rhin et le Neckar, dont un de flottage, long de 6 kilomètres ; le développement des quais dépasse 18 kilomètres; des flottes de 600 bâtiments trouveraient place dans cette admirable position, que complète Ludwigshafen sur la rive opposée. Mayence a pris de l'essor depuis 1870; elle est fière de son port d'une contenance de 70 hectares où 360 navires peuvent s'abriter et de ses quais qui s'étalent sur 12 kilomètres. Francfort est aujourd'hui le faubourg de Mayence, à laquelle un canal d'une trentaine de kilomètres la relie. L'aire de drainage commercial de Mayence et Francfort est plus exiguë que celle dont Mannheim est le débouché : elle n'embrasse que la Moyenne-Allemagne, mais la contrée est singulièrement riche. Ruhrort offre un caractère beaucoup plus exclusif et spécial. C'est un port houiller; il est doté d'une installation digne de sa prospérité, englobant une superficie de 165 hectares, dont 72 occupés par des docks sur une longueur de 7 kilomètres et demi; 40 kilomètres de rails y rayonnent; 1 000 navires peuvent s'y rassembler. Comme Mannheim et Mayence, Ruhrort forme un groupe avec une puissante annexe, Duisbourg. Cette disposition, cette gémellité des principaux ports rhénans mérite d'être remarquée.

Ces grandes places, aussi bien que les petites escales, ont le spectacle et le bénéfice d'une circulation intense; navires et trains se succèdent et se croisent, surtout pendant la belle saison : sur le Rhin allemand, une quinzaine d'entreprises commerciales de transport, de remorquage et de touage ont leur point d'attache.

A considérer le mouvement, la voie se divise en deux tronçons : l'un, plutôt d'intérêt local, de Mannheim à Ruhrort, long de 350 kilomètres; le second, de Ruhrort à Rotterdam, sur une distance de 220 kilomètres, a une signification plutôt internationale; en d'autres termes, le premier est parcouru principalement par des bateaux allemands; sur le second dominent les pavillons étrangers, et entre tous, celui des Pays-Bas, qui éclipse les autres, y compris l'allemand. La différence entre les deux sections ressort de la comparaison des ports de Mannheim et Ruhrort, les plus fréquentés.

Ainsi, l'animation croît sur la section inférieure, et cette recrudescence est due à la foule de bâtiments hollandais qui viennent s'approvisionner de houille; Mannheim n'est visité que par un millier à peine

1. Pour la description technique et détaillée de ces ports, consulter le mémoire de M. Monet. *Rapport de mission sur quelques ports de navigation intérieure de l'Allemagne et de la Bohême.* Annales des ponts et chaussées, 1891 (cahier d'avril).

Digitized by Google

de bateaux hollandais, qui ne concourent que pour un cinquième au mouvement combiné des entrées et sorties; à Ruhrort, il s'en presse annuellement de 11 à 12000, à peu près 70 p. 100 du mouvement total [1].

MOUVEMENT (ENTRÉES ET SORTIES) DES PORTS :

	Mannheim.	Ruhrort.
1886	19710 navires	31096 navires
1887	19614 —	32943 —
1888	21408 —	35733 —
1879	25590 —	33682 —
1890	25743 —	34056 —

En résumé, dans ces dernières années, 25000 bateaux ont parcouru le Rhin entre Mannheim et Ruhrort; entre Ruhrort et Rotterdam près de 40000, d'après les relevés de la douane de Emmerich, où ne sont enregistrés que les bateaux avec chargement [2].

Chaque État riverain contribue à vivifier le Rhin; chacun a sa flottille, pour ne pas dire son escadre pacifique; chacun aussi semble régner sur son bassin. A Mannheim, ce sont les couleurs badoises qui se montrent les plus nombreuses; à Ludwigshafen, ce sont celles de Bavière; Mayence est le centre de la marine hessoise; enfin, plus bas, c'est la Prusse qui exerce l'hégémonie; outre qu'elle est maîtresse de la moitié de la vallée du Rhin allemand, elle possède les ports de charbonnage, et tient le débouché sur la Hollande. Aussi promène-t-elle son pavillon d'un bout à l'autre de la ligne [3], et pénètre-t-elle partout.

1. Voici la décomposition du mouvement pour l'année 1889 dans les 2 ports. Ce mouvement ne comprend pas pour Mannheim le transit, d'ailleurs faible (472 unités) pour Ruhrort les chiffres du port de la gare.

ENTRÉES.

	Remonte.		Descente.	
	Navires.	dont Holl.	Navires.	dont Holl.
Mannheim	6520	981	1617	9
Ruhrort	10387	8804	6471	2645

SORTIES.

	Remonte.		Descente.	
	Navires.	dont Holl.	Navires.	dont Holl.
Mannheim	1583	—	6603	985
Ruhrort	4313	866	12511	10604

2. Les chiffres de 1886 à 1890 flottent entre 36 et 39000; en 1888 seulement, ils s'élèvent au-dessus de 40000 (42928).

3. La Prusse possède 687 kilomètres de rivage sur 1380 depuis Bâle. Voici, par pavillons, le mouvement de quelques ports pour l'année 1890, qui ne diffère pas sensiblement des précédentes. Nous nous en tenons, pour ne pas compliquer le tableau, au seul chiffre des sorties, égal, à très peu de chose près, à celui des entrées.

BATEAUX

	badois.	bavarois.	hessois.	prussiens.
Mannheim	4547		1474	3758
Ludwigshafen	1763	5072		1842
Cologne	224			3464
Ruhrort				4811

Digitized by Google

Si le nombre des navires est un indice révélateur de la puissance économique du fleuve, il n'est pas le seul, ni le plus sûr, ni le plus suggestif. C'est le tonnage qui en exprime la véritable valeur.

Or, le Rhin international véhicule aujourd'hui environ 20 millions de tonnes par an, et ce chiffre, qui s'est merveilleusement enflé depuis quelques années, grâce aux travaux d'agencement, est destiné, par l'éclosion d'industries nouvelles, à grandir encore.

TONNAGE DU RHIN INTERNATIONAL 1886-1890 (EN MILLIERS DE TONNES.)

1886	14470
1887	14944
1888	17692
1889	18160
1890	19583

Il est assez malaisé, avec les documents dont nous disposons, de classer le trafic suivant la méthode française, en trafic intérieur, expéditions, arrivages, transit. Les statistiques allemandes ne discernent pas avec précision le trafic né sur la voie et hors de la voie; elles alignent les chiffres bruts des importations et des exportations, dans chaque sens, en amont et en aval. Nous arrivons toutefois à séparer le trafic des ports allemands de celui des ports néerlandais et belges.

Les ports allemands, dans l'ensemble, ont été, jusqu'à une période toute récente, plutôt producteurs que consommateurs, c'est-à-dire qu'ils ont expédié plus de produits qu'ils n'en ont reçu. Mais, si l'on passe en revue les années 1885 à 1890, on constate, depuis 1888, une interversion : les importations l'emportent. C'est que des industries nouvelles ou mieux outillées exigent des approvisionnements plus amples de charbon ou de matières à traiter.

PORTS ALLEMANDS.

	Importation.	Exportation.
1885	3919370	4156255
1886	4640163	5107096
1887	4869044	5103774
1888	6137344	6046469
1889	6801278	6009985
1890	7336799	6377532

C'est ainsi que Mannheim a constamment élevé ses demandes de houille : de 590000 tonnes en 1886, à 1104000 en 1890.

Mais, outre la cause générale qui vient d'être mentionnée, des faits locaux ou passagers engendrent les oscillations du bilan : le déficit des récoltes appelle un afflux de céréales exotiques; un renchérissement à l'intérieur suscite l'apparition des produits similaires du dehors : ainsi en 1889, le saindoux et le hareng américains jouirent d'une grande vogue auprès du public allemand; le prix de ces denrées ayant augmenté dans le pays, les ports rhénans en introduisirent une grande quantité.

Digitized by Google

Ces variations, à vrai dire, intéressent la douane un peu plus que la géographie. Celle-ci envisage le régime naturel du trafic, c'est-à-dire, s'enquiert si le milieu fournit à la voie de transport qui le dessert les éléments constitutifs du fret. Or, à ce titre, le Rhin est privilégié. Dans le domaine drainé par lui ou ses tributaires navigables, les matériaux abondent : en premier lieu, la houille, qui, vers Ruhrort et Duisbourg, affleure en quelque sorte sur les rives du fleuve ; le minerai de fer, dans les vallées de la Sieg et de la Ruhr, celle-ci féconde en minéraux divers ; les pierres extraites des massifs de la Haute-Allemagne, et si recherchées par les contrées du nord qui en sont dépourvues ; les bois enfin qui entretiennent la florissante industrie du flottage.

La houille seule crée une circulation qui ne se relâche pas ; chaque année, le Rhin en transporte une quantité importante :

TRANSPORT DE HOUILLE (EN MILLIERS DE TONNES).

1886	1887	1888	1889	1890
5043	4907	6346	6453	6996

Soit au moins le tiers du tonnage total de la voie. Cette houille est de provenance allemande. L'importation étrangère sur le Rhin est insignifiante. C'est de Ruhrort et Duisbourg que sortent les galions noirs à la coque massive, 18 à 19000 par an, qui courent distribuer la manne à l'amont et à l'aval.

EXPÉDITION DE HOUILLE DES PORTS (EN MILLIERS DE TONNES).

Année.	Duisbourg.	Ruhrort.	Nombre de bateaux.
1886	926	2028	17343
1887	947	2004	18042
1888	1120	2421	19931
1889	1144	2318	18227
1890	1118	2563	18307 [1]

Il est impossible ici d'examiner le sort des soixante-deux articles qui composent la liste officielle du trafic. Il importe davantage de rechercher dans quel sens le trafic se distribue avec le plus d'intensité. On peut dire que le flot commercial remonte et contrarie le courant même des eaux et, pour emprunter une comparaison plus maritime que fluviale, que le flux est plus énergique que le jusant. Voici, en effet, dans la limite du Rhin allemand, le tonnage à la remonte et à la descente (tant à l'importation qu'à l'exportation) :

EN MILLIERS DE TONNES.

Année.	Remonte.	Descente.
1886	5412	4328
1887	5583	4388
1888	7164	5017
1889	7850	4960
1890	8696	5016

1. Les bateaux affrétés à Duisbourg jaugent plus du double de ceux de Ruhrort qui sont naturellement plus nombreux. En 1890, Ruhrort envoie 15087 bateaux, avec charge moyenne de 170 tonnes ; Duisbourg expédie 3220 bateaux, avec charge moyenne de 340 tonnes.

Digitized by Google

Mais ces chiffres sont influencés par le commerce extérieur. Car, quelque considérable que soit la mission du Rhin allemand, ce qui le rehausse, c'est le contact avec une zone étrangère qui, par la plus heureuse coïncidence, se trouve être une région maritime par excellence. Ce n'est point de ses échanges avec la Hollande propre que le Rhin tire son rôle international, mais de ses relations avec le groupe des ports qui sont autant de foyers de vie dans le monde atlantique.

On a dit que les navires étrangers parcourent toute la ligne rhénane et que la Hollande surtout y déploie son pavillon; ce dernier État accapare presque tout le mouvement avec l'étranger. A Emmerich, 80 p. 100 des bateaux qui franchissent la frontière sont néerlandais; quelques belges s'y montrent aussi (1 à 2 p. 100) et quelques très rares anglais qui ont affaire principalement à Cologne et Düsseldorf; les Allemands semblent avoir quelque répugnance à s'aventurer hors de chez eux [1].

Mais ils se soucient davantage, et avec raison, d'envoyer au dehors leurs produits que leur navires, laissant aux Hollandais leur traditionnel métier de courtiers et commissionnaires. Or, l'exportation allemande vers les marchés hollandais et belges dépasse, de 1886 à 1890, les introductions en provenance de ces ports.

EN MILLIERS DE TONNES.

Année.	Importation.	Exportation.
1886	1952	2771
1887	2236	2734
1888	2481	3026
1889	2731	2617
1890	2961	2858

On remarquera que pour les années 1889 et 1890, l'importation a pris sa revanche. Mais, si l'on décompose le trafic, on constate que ce n'est pas au détriment de l'industrie allemande, car s'il a fallu se pourvoir d'un surcroît de blé, l'augmentation consiste encore plus dans les approvisionnements de matière première, de minerai de fer surtout. C'est ce qui ressort du tableau des échanges.

PRINCIPAUX ARTICLES D'IMPORTATION DES PORTS HOLLANDAIS ET BELGES VERS LE RHIN ALLEMAND (EN MILLIERS DE TONNES).

Année	Minerai de fer.	Fer brut.	Pétrole.	Blé.	Seigle.
1886	369	47	105	343	171
1887	378	104	82	382	239
1888	450	145	80	300	337
1889	523	153	87	312	313
1890	625	130	98	398	278

1. — NATIONALITÉ DES BATIMENTS PASSÉS A EMMERICH EN 1889.

	Allemands.	Hollandais.	Belges.	Autres.
Vers amont	3260	15303	243	46
Vers aval	3466	14842	308	56
	6726	30145	551	102

Proportion pour les Hollandais 80,4 p. 100; pour les Belges 1,5 p. 100; reste

Digitized by Google

Les chiffres des deux premières colonnes lus de haut en bas sont éminemment instructifs; ils attestent le progrès de la métallurgie allemande.

Quant aux produits embarqués sur le Rhin allemand à destination de la Hollande et de la Belgique, ce sont les matières premières, industrielles et alimentaires, qui priment. La houille absorbe les deux tiers du tonnage; puis, viennent les pierres; parmi les articles manufacturés, le fer travaillé occupe le premier rang.

EXPORTATION DES PORTS DU RHIN ALLEMAND SUR LA HOLLANDE ET BELGIQUE (EN MILLIERS DE TONNES)

Année.	Total.	Houille.	Pierres (brutes et taillées).
1886.	2771	1637	308
1887.	2734	1657	311
1888.	3026	1860	327
1889.	2618	1556	800
1890.	2858	1642	404

Les deux dernières années dénotent un déchet pour les houilles : en effet, Ruhrort et Duisbourg perdent un peu de leur clientèle hollandaise, mais grossissent leurs embarquements vers le haut Rhin.

Rotterdam est la tête de ligne du trafic international rhénan : c'est là que la navigation fluviale prend et dégorge ses chargements. Plus des deux tiers des expéditions qui pénètrent sur le Rhin se forment dans ce port[1].

Pour apprécier la valeur du Rhin comme agent économique, que l'on juxtapose le chiffre du tonnage global enregistré par le commerce (spécial) de l'Allemagne et celui du tonnage rhénan[2].

COMMERCE SPÉCIAL DE L'ALLEMAGNE (EN MILLIERS DE TONNES).

Année.	Tonnage.	Tonnage du Rhin international.
1885.	37680	12209
1886.	35867	14470
1887.	38881	14944
1888.	42606	17692
1889.	44903	18159

Le rapport oscille de 33 à 40 p. 100. Ici éclate la puissance du Rhin[3].

environ 18 p. 100 pour les Allemands, dont 11,7 p. 100 pour les Prussiens (4384 bateaux).

1. — EXPÉDITION DES PORTS HOLLANDAIS ET BELGES SUR LE RHIN ALLEMAND (EN MILLIERS DE TONNES).

Année.	Total.	Mouvement de Rotterdam.
1886.	1952	1413
1887.	2236	1593
1888.	2481	1835
1889.	2731	1930
1890.	2961	2086

2. *Statistiches Jahrbuch für das Deutsche Reich*, 1890, p. 61.
3. On pourrait prendre quelques exemples. Ainsi, l'Allemagne exporta, en 1888,

Digitized by Google

Le Rhin ne transporte pas seulement les marchandises; la circulation humaine n'y est pas moins vive. C'est que le fleuve unit l'utile à l'agréable, le mercantile au pittoresque, et, si l'on peut dire, la prose à la poésie. Les chalands à la lourde carcasse croisent les vapeurs élégants et confortables où s'attroupent les touristes accomplissant le pèlerinage traditionnel. En 1889 et 1890, près de 1 200 000 personnes ont voyagé entre Mannheim et Rotterdam, sur les 30 bateaux de la Compagnie Cologne-Düsseldorf, sans compter celles qui s'embarquent sur les navires hollandais. Assurément, les gens pressés n'empruntent pas cette voie[1], mais le Rhin ne veut pas être parcouru par des gens pressés.

Nous avons essayé de dégager la physionomie et l'œuvre de cette individualité géographique qui est le Rhin. Individualité géographique et non pas seulement mécanisme naturel, car ce qui constitue le premier de ces caractères, c'est la part de l'action humaine. Livré à lui-même, le Rhin ne serait qu'une force aveugle, plus dévastatrice que bienfaisante; transformé, discipliné, il devient un instrument de progrès économique; il acquiert, avec plus de puissance matérielle, une sorte de grandeur morale.

B. Auerbach.

9 460 000 tonnes de houilles; le Rhin seul, à peu près un cinquième, 1 860 000 tonnes. L'exportation, en Hollande, s'élève à 3 531 000 tonnes : le Rhin y contribue pour plus de moitié. L'exportation totale des pierres ressort à 525 000 tonnes; pour la Hollande à 304 000; le Rhin, par où s'écoulent 327 000 tonnes en Hollande et Belgique, est donc, pour le premier de ces pays, l'unique voie d'approvisionnement. En 1889, l'Allemagne importe 339 000 tonnes de blé, 652 000 de seigle; or, il arrive par le Rhin 300 000 tonnes de blé, 337 000 de seigle.

1. De Mayence à Cologne (184 kilom.), le railway met 4 heures; le vapeur (rapide), 7 h. 30 pour 187 kilomètres. La navigation, de Mannheim à Rotterdam (566 kilom.), dure près de 50 heures; le trajet, en chemin de fer, s'effectue en 16 ou 17 heures.

Digitized by Google

III

RÉOCCUPATION PAR LA FRANCE DES ILES SAINT-PAUL ET AMSTERDAM

En novembre le courrier d'Australie est venu apporter la nouvelle que notre pavillon flottait officiellement depuis le 27 octobre, sur deux îles désertes, Saint-Paul et Amsterdam, perdues au milieu de l'Océan Indien, à moitié chemin du cap de Bonne-Espérance et de l'Australie sous une latitude voisine de 40° et dont la possession avait été autrefois l'objet d'une contestation assez vive de la part de l'Australie. C'est le commandant Vuillaume de la division navale de Madagascar qui a été chargé de ce soin. En atterrissant à Saint-Paul le 24 octobre au matin avec le *La Bourdonnais*, par une de ces embellies si rares dans ces parages dangereux, surtout en cette saison, il devint possible d'envoyer de suite deux embarcations à terre pour arborer le pavillon, et de tenir au mouillage sans craindre d'être emporté.

L'île Saint-Paul, entièrement volcanique comme sa voisine, est le meilleur type de ces volcans insulaires dont le cratère ébréché se trouve maintenant envahi par les eaux marines; dans le Nord-Est une grande échancrure laisse voir, en effet, un vaste bassin d'eau tranquille entouré d'un rempart circulaire abrupt, et faisant office, au milieu d'un océan toujours agité, d'un port naturel bien abrité. Mais l'accès en reste toujours difficile : de part et d'autre de cette échancrure, deux jetées, faites de blocs et de galets, ne laissent entre elles qu'une passe étroite oú la profondeur d'eau, au moment du flot, n'est que de deux mètres et le plus souvent défendue par une barre des plus dangereuses. Au point d'atterrissage du *La Bourdonnais*, la houle n'étant pas trop forte, les baleinières purent aisément pénétrer dans le cratère et le pavillon en cuivre peint, disposé en girouette pour résister aux vents d'Ouest, très violents dans la région, fut rapidement planté, bien en vue du large, sur la jetée du Nord, près d'une grande pyramide dressée en 1874, par les matelots de la *Dives*, en souvenir du séjour de la mission française qui, sous le commandement de M. Mouchez, est venue à Saint-Paul pour observer le passage de Vénus sur le Soleil. Mais à côté de ce mât de pavillon une petite croix de bois noirci, plus modeste, indique que ce court séjour du *La Bourdonnais* a été marqué par un accident bien regrettable : un matelot de garde, Hamon, placé dans l'une des deux baleinières amarrées dans la passe et qui avait servi à la sonder, enlevé par une de ces lames de fond si fréquentes en ce point, a disparu, quoique bon nageur, dans le cratère, sans qu'on puisse le retrouver.

D'ailleurs le mauvais temps arrivait vite, et le commandant, voyant du pont du navire le danger grandir avec vent forcé, fit tirer deux coups de

Digitized by Google

canon. C'était le signal convenu pour faire rallier immédiatement les embarcations à bord.

Telles sont les fâcheuses conditions qui, après avoir entouré d'un souvenir de tristesse la prise de possession de cette terre inhospitalière, ont obligé le *La Bourdonnais* à appareiller de suite pour se diriger vers Amsterdam, où il arrivait le lendemain matin. Cette traversée de 42 milles, qui, dans les conditions normales, ne prend que quelques heures, en exigea plus du double. Puis, à peine arrivés en vue de l'île, la tempête se déclarant, le navire fut obligé de fuir sous le vent et de gagner la haute mer, si bien que les officiers eurent à peine le temps de constater, avec sa forme massive, la grande élévation de cette dernière et son aspect plus verdoyant, le *La Bourdonnais* l'ayant atteinte sous le vent, c'est-à-dire dans l'Est, où ses pentes adoucies se montrent, par places, boisées.

C'est le 27 octobre seulement, dans l'après-midi, que le commandant Vuillaume put rejoindre cette haute terre, et la pose d'un second mât de pavillon ne s'y est pas faite sans difficulté. A l'inverse de Saint-Paul, cette dernière, en effet, tout entière entourée d'une noire ceinture de falaises abruptes, ne présente aucune pointe saillante, aucune crique qui puisse servir d'abri. Aussi elle demeurerait impénétrable si, dans le Nord-Est, une récente coulée de lave déversée jusqu'à la mer n'était venue introduire, en un point où ces falaises tendent à s'abaisser, une sorte de jetée naturelle où les embarcations peuvent accoster par les temps calmes ; circonstance qui peut être qualifiée de tout à fait exceptionnelle, et ne se trouvait guère réalisée au moment où le *La Bourdonnais* pouvait, cette fois, jeter l'ancre et tenter de remplir la seconde partie de sa mission. Aussi, pour y atterrir, le second du navire, chargé de ce soin, a dû employer un procédé énergique que j'ai connu autrefois, c'est-à-dire se jeter bravement à la mer, au milieu des brisants, avec deux matelots pour gagner la côte, en portant une amarre à terre. C'est ensuite à l'aide d'un va-et-vient établi au moyen de cette amarre fixée aux rochers de la falaise que le mât de pavillon, avec les outils nécessaires à son établissement, a pu être envoyé sur l'île. La durée encore bien courte de cette opération a suffi cependant pour que les officiers pussent constater, du pont du navire, la présence de nombreux troupeaux de bœufs sur l'île, celle aussi d'une cabane couverte de chaume, dernière trace d'un essai de colonisation tenté par un habitant de la Réunion nommé Heurtin, qui s'était fait transporter sur l'île, en 1870, avec toute sa famille. De son côté, le second du navire, en posant le pied sur l'île, a pu rencontrer tout de suite de l'eau courante, et, par suite, un élément qui fait complètement défaut à Saint-Paul.

Il importe maintenant de remarquer qu'en venant remplir, au nom du Gouvernement français, la mission de faire acte de possession sur deux îles en apparence si déshéritées, le commandant Vuillaume n'a fait que régulariser un droit acquis depuis longtemps. Dès la première moitié de ce siècle en effet, des pêcheurs de la Réunion, attirés par l'abondance extrême du poisson dans leurs parages, en avaient fait des îles françaises : aussi, en 1843, le gouverneur de cette grande terre des Mascareignes qui portait alors le nom de Bourbon, pénétré des avantages que pouvait avoir pour la France l'occupation de ces îles, crut devoir en prendre possession et y faire arborer

Digitized by Google

notre pavillon, en les plaçant sous le commandement d'un capitaine au long cours, Adam Mieroslawski, après y avoir fait débarquer une petite garnison. Mais le gouvernement d'alors ne voulut pas ratifier cette prise de possession, et fit substituer le pavillon du protectorat au pavillon national, en faisant rapatrier les cinq soldats d'infanterie de marine qui composaient la petite garnison du début.

Dès lors, privées d'encouragement, toutes les tentatives d'exploitation de ces deux îles, faites à de nombreuses reprises et jusque dans ces derniers temps par nos nationaux, ont été condamnées à une prompte déchéance; et pourtant les avantages offerts par cette occupation étaient considérables. Ce sont elles, par exemple, qui peuvent fournir tout le poisson dont la Réunion a besoin pour l'alimentation des créoles et des affranchis, tandis que notre colonie est obligée maintenant de le tirer de Terre-Neuve, où il ne lui arrive, étant donnée la distance, qu'à des prix élevés et le plus souvent avarié[1].

En dehors de cette importance commerciale déjà grande, ces deux îles, en raison de leur situation exceptionnelle sur une route maritime des plus fréquentées par les navires à voile qui se rendent en Australie ou aux Indes, offrent des avantages multiples du plus haut intérêt; mais avant de les exposer, afin de pouvoir faire comprendre les raisons d'ordre tout à fait supérieur qui motivent leur annexion, il importe d'en donner une description détaillée. L'espace qui nous manque aujourd'hui pour résoudre cette question intéressante nous oblige à reporter à un prochain numéro une étude plus étendue à leur sujet, étude qui nous permettra de montrer que ces îles froides, entourées de brisants, hantées par des vents soufflant en tempête la plupart du temps, ne sont pas seulement ces terres inhospitalières et désertes qu'on a souvent décrites, mais bien un poste avancé au milieu de l'océan Indien, sur la route maritime de la Grande-Bretagne à l'Australie, et dont la possession, souvent contestée, méritait d'être affirmée d'une façon définitive.

CH. VÉLAIN.

1. En 1874, au moment de notre passage à la Réunion, cette importation de la morue de Terre-Neuve y atteignait une moyenne annuelle de 300 000 kilos, tandis qu'elle n'était pas moindre de 200 000 kilos dans l'île voisine, Maurice.

Digitized by Google

NOTE SUR LE CLIMAT DE LA PÉNINSULE GOAJIRE

Je n'ai pu relever la température de tous les points de la Péninsule, mais le tableau suivant pris avec le plus de précision possible pendant une année à Rio-Hacha, ou aux environs, donne la vraie moyenne de toute la contrée. Elle peut varier le jour, en laissant de côté celle tout à fait spéciale aux monts Macuira, entre 27° et 32°, et par exception 23° et 37°.

J'ai constaté parfois aussi des variations brusques; ainsi, après une journée insupportable de chaleur, non tempérée par la brise du Nord-Est, j'ai vu le thermomètre, un soir, après un quart d'heure ou vingt minutes de pluie, baisser de 4 à 5 degrés, et tomber à 23°. C'était en octobre.

	Matin.	Midi.	Soir.	Nuit.
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Janvier. . . .	26	28	27	23 à 25
Février. . . .	26	28	27	24-25
Mars	26	29	27	25
Avril.	27	30	28	25
Mai.	28	30-31-32	28	25-26
Juin.	28	30-31-32	29	25-26
Juillet.	29	30 à 36 (Extr.) 37	29-30	26 à 29
Août	29	30 à 36 (Extr.) 37	30	27-30-33
Septembre. . .	29	30 à 36	29-30	23 à 27-30-33 grande variat.
Octobre. . . .	27	31	28	23-26
Novembre. . .	26	30	26	23-26
Décembre. . .	26	29	26	23-25

La saison des pluies est peu variable, voici également une observation moyenne.

Janvier.	sec.	Juillet.	sec.
Février.	—	Août.	sec.
Mars	—	Septembre.. . .	demi-sec, demi-pluv.
Avril.	—	Octobre.	Pluie abondante.
Mai.	demi-pluv. demi-sec.	Novembre. . . .	—
Juin..	— —	Décembre. . . .	sec.

Mais il arrive aussi que certaines années sont exceptionnelles; ainsi, en 1890, la sécheresse fut si grande, que les pauvres Indiens perdirent un quart de leurs troupeaux, faute d'herbages et d'eau. Je me souviens très bien, en cette néfaste année, avoir traversé à pied sec les immenses lagunes du *Pajaro*

Digitized by Google

ou *Yosuru*, toujours pleines en temps ordinaire : le fond essentiellement argileux s'était même crevassé fortement. C'était d'une désolation effrayante !

En 1891, au contraire, il plut considérablement dans toutes les parties de la presqu'île, et surtout du côté Ouest : la récolte de *dividivi* fut très minime, chose assez rare, les grains n'ayant pu se former par suite des pluies continuelles de fin août, puis de septembre, octobre et novembre.

Quant à l'état hygrométrique de l'air et à la force du vent, je n'ai pu les déterminer d'une façon précise, faute des instruments nécessaires pour faire ces observations.

En ce qui concerne l'état hygrométrique, je dirai simplement que la chaleur de ces régions ne peut être mieux comparée qu'à une température de serre chaude, c'est-à-dire saturée d'humidité. Aussi est-elle insupportable et amollissante au suprême degré. Du reste, pour s'assurer de l'humidité, il suffit de laisser au contact de l'air le fer ou l'acier, pour le voir en quelques jours couvert d'une couche épaisse de rouille. Les armes même enduites de graisse ne résistent pas à l'oxydation : il faut, pour les en préserver, les tenir soigneusement enfermées dans une enveloppe de cuir, ou d'étoffe imperméable.

Le serein et la rosée y sont très abondants et très funestes. Il m'est arrivé souvent, quand je dormais à la belle étoile, de sentir ma couverture de laine, au réveil, remplie de gouttelettes imperceptibles, et entièrement mouillée : j'entendis, souvent aussi, des gouttes d'eau tomber des arbres ou de la toiture des huttes, avec le lever du jour.

Quant au régime des vents, j'ai pu remarquer certains faits que je consigne ici, à titre de renseignements.

De fin novembre à fin avril, il règne dans ces contrées à l'état permanent des vents d'Est ou vents alizés toujours ou presque toujours très violents, et qui ressemblent assez aux coups de vent de mars de notre pays. Pendant cette période, la navigation dans la mer des Caraïbes est très dangereuse, surtout dans toute la partie avoisinant la côte Nord-Colombienne, de Santa Marta à la pointe Gallinas, point extrême Nord de la péninsule Goajire.

Certains endroits comme le cap des Aiguilles et le cap Saint-Augustin, entre Santa Marta et Rio-Hacha, sont redoutés des marins par leurs monstrueuses vagues, soulevées en sens contraire par les vents alizés, d'une part, et par des courants de mer venant de l'Ouest, d'autre part. J'ai navigué beaucoup sur ces côtes, de toutes les manières, en goélette, en petit bateau à vapeur, voire même en canot, et je parle de ces dangers d'autant plus en connaissance de cause, que je fis naufrage près du cap Saint-Augustin : c'est miraculeusement que je fus jeté sur le rivage, près de l'embouchure du fleuve « Buritaca ».

Pendant les autres époques de l'année, les vents sont variables, ils viennent, le *jour*, soit du Nord, soit du Nord-Est, de l'Est, quelquefois du Nord-Ouest, mais très rarement de l'Ouest, les vents alizés dominant cependant toujours tous les autres, et soufflant, la valeur des deux tiers au moins de l'année. Il y a du reste à Rio-Hacha une expression consacrée à propos de ces derniers; chaque jour ou à peu près, à partir du lever du soleil, le temps est entièrement calme, il n'y a pas la moindre brise, tout d'un coup,

Digitized by Google

vers neuf heures par exemple, le vent monte, *fratchit*, « *refresca* » et les marins et habitants de ce port vous disent : *Entra el Nordest*. Voici le Nord-Est qui *entre*.

Si j'ai souligné plus haut le mot *jour*, c'est avec intention, car presque toujours, même pendant la période continue des vents alizés, c'est-à-dire de décembre à fin avril, le vent pendant la *nuit* tourne au Sud; c'est le vent de la Sierra Nevada, comme l'appellent les Rio-Hachères.

Tant que règnent les vents alizés, le temps est sec, comme on peut le voir dans le tableau des pluies figuré ci-dessus.

Une chose encore que j'ai remarquée, c'est qu'il n'y a de nuages au ciel dans la péninsule ou à Rio-Hacha, que quand les vents viennent du Nord, de l'Ouest, ou encore du Sud. Ces vents sont faibles, et pour me servir d'un terme de comparaison qui donnera peut-être une idée à peu près exacte de mon observation, ils seraient insuffisants pour faire marcher un moulin à vent, comme nous en avons tous vu dans le Nord de la France; aussi la vitesse des nuages n'est pas grande.

HÉLIODORE CANDELIER.

Digitized by Google

MISSION CRAMPEL ET ITINÉRAIRE DYBOWSKI

La carte qu'on trouvera ci-après combine les résultats des explorations accomplies sur l'Oubangui par la mission Crampel avec ceux des itinéraires de Dybowski et de ses compagnons au Nord et à l'Ouest de cette rivière. On sait qu'au-dessus du poste français de Bangui (4°21′ lat. N.), c'est-à-dire à 500 kilomètres environ du confluent de l'Oubangui dans le Congo (0°6′ lat. S., d'après Rouvier), l'Oubangui-Ouellé est barré par une série de rapides, atteints pour la première fois à la remonte par Grenfell en novembre 1885, franchis en décembre 1887 par Van Gèle. Nous rappellerons que les positions déterminées en octobre 1890 par l'ingénieur Lauzière, membre de la mission Crampel[1], ont eu pour résultat de rectifier une erreur de 80 kilomètres dans les latitudes indiquées par l'officier belge, et de porter au Nord du cinquième degré (jusqu'à 5°11′ lat. N.) la courbe septentrionale de l'Oubangui.

Cet éperon rocheux, qui se lie peut-être au système montagneux de l'Adamaoua, produit une vingtaine de rapides, franchis à grand'peine par Crampel en octobre 1890, époque des hautes eaux, et un an après par Dybowski. Crampel poussa une reconnaissance sur l'Oubangui jusqu'au confluent du Kouango, qu'il remonta pendant trois jours, avant de se lancer vers le nord[2]. Instruit, le 14 juillet 1891, à Brazzaville, du désastre qui avait détruit la mission au secours de laquelle il avait été envoyé, Dybowski se mit en route à son tour. Toutefois, ce ne fut qu'après avoir fait opérer par Nebout la reconnaissance de la Mpoko, affluent de droite de l'Oubangui, et par Brunache celle de l'Ombella et de la Kemo[3], qu'il partit définitivement du village de Bembé, le 8 novembre 1891, dans la direction du Nord. Le 22 novembre il atteignit, près du village d'Yabanda, une partie des agresseurs de Crampel, et en tira vengeance. Le 1er décembre il parvint en vue du village de Makourou, d'où, quatre jours après, il dut, faute de ressources, rebrousser chemin. Dans cette marche si rapide il avait suivi pas à pas l'itinéraire auparavant parcouru par l'arrière-garde de l'expédition Crampel, celle que commandait et que put sauver Nebout, devenu un des lieutenants de Dybowski[4].

La région ainsi parcourue, de Bangui à ce mystérieux Bled-el-Kouti dont on trouve la trace dans la relation de Nachtigal, offre à plusieurs égards un intérêt spécial.

1° *Limite des bassins Congo et Chari.* — Dans l'itinéraire publié par la Société de Géographie à l'occasion de la réception de Dybowski, cette limite est marquée comme se trouvant à une douzaine de kilomètres au nord d'Yabanda. Mais les indications mêmes de l'Itinéraire sur les cours d'eau qui correspondraient à cette position semblent montrer encore une direction vers l'Est. En outre, il résulte d'une lettre de Dybowski[5] que c'est le deuxième jour de

1. Mort de maladie au village de Makourou (mars 1891).
2. Voir la carte publiée par le *Journal des Débats*, du 16 février 1891.
3. *Journal Officiel*, 24 mars 1892. *Nouvelles géogr.*, 1892, n° 4.
4. Voir le croquis publié dans le *Bulletin du Comité de l'Afrique française* (mars 1892).
5. Lettre datée de Bangui (2 janv. 1892) et publiée dans le *Bulletin du Comité de l'Afrique française* (mai 1892).

Digitized by Google

marche après avoir quitté Yabanda qu'il commença à voir « tous les ruisseaux et les petites rivières, au lieu de couler vers l'Est, se diriger vers le N.-O. ». Avant d'arriver à Makourou, le 29 ou 30 novembre, il trouva une rivière importante qui se dirigeait vers le N.-O. Sur la largeur de cette rivière son témoignage varie. Dans la lettre citée plus haut il dit : « Elle a en ce moment (basses eaux, fin nov.) environ 18 mètres de large. » Dans la conférence du 18 nov. 1892, il identifie cette rivière avec le Chari, et lui attribue une largeur d'environ 60 mètres[1].

En l'absence d'indications plus précises, nous nous bornons à conclure que la limite des deux bassins doit être portée, suivant nous, à une trentaine de kilomètres au N. d'Yabanda, un peu au-dessous de 6° 40′ lat. N. Elle consiste en hauts plateaux de roches ferrugineuses. On voit qu'ici, comme dans la région du Bomou, les récentes explorations étendent plus qu'on ne l'avait cru, vers le Nord, le domaine du Congo.

2° *Forêt équatoriale.* — La région traversée marque la transition entre la végétation équatoriale et celle des savanes : un des changements de nature les plus remarquables, les plus vivement signalés par les voyageurs dans l'Afrique intertropicale. Sur ce sujet, le témoignage d'un naturaliste tel que M. Dybowski a une valeur particulière[2]. Déjà Crampel avait noté le changement qui se montre dès qu'au-dessus de la série des rapides on touche à la station belge de Mokangoué : le pays se découvre; on voit « des prairies de hautes herbes semées de bouquets d'arbres. Le palmier à huile devient rare »; tandis que le *borassus*, dont le fruit est avidement recherché par les éléphants, foisonne. C'est en effet dans cette zone, terminée au N. par la limite des forêts de borassus, que MM. Brunache et Dybowski notent la présence de nombreux éléphants, et le fourmillement de cette riche faune, caractéristique en Afrique de la zone qui borde l'*Hylæa* équatoriale.

Celle-ci n'atteint pas, le long de l'Oubangui, le 5° lat. N. Si l'on compare cette extension au nord de l'Équateur à celle que Von François indique, au Sud, pour la région du Cassaï à peu près correspondant en longitude, on jugera que la région forestière a un développement bien plus considérable au Sud[3]. Le caractère forestier se prononce, d'après le voyageur allemand, entre le Loangé et le Cassaï, dès 6°30′ de lat. australe.

A son retour sur l'Oubangui, M. Dybowski compléta l'exploration de la Kémo, et établit un poste sur cette rivière, jugée par lui la meilleure voie de pénétration.

Malgré la valeur des renseignements que nous apportent ces vaillants explorateurs, on ne peut se défendre de quelque désappointement en songeant combien les résultats géographiques sont encore peu en rapport avec la somme d'héroïsme et de sang dépensée. Ces premières lueurs, sur une région où tout était à connaître, nous font vivement désirer plus de lumière. Souhaitons qu'elle nous arrive de M. Maistre, dont les dernières nouvelles, expédiées de la Kémo, sont en date du 25 juin 1892.

P. Vidal de la Blache.

1. *Comptes rendus des séances de la Société de géographie*, 1892; nos 15 et 16.
2. M. D. a envoyé de riches collections, dont une partie a été exposée au Muséum.
3. *Mitteilungen de Petermann*, 1886, p. 272; carte 13.

Digitized by Google

EXPLORATION DE M. ÉMILE GAUTIER A MADAGASCAR

Le *Progrès de l'Imérina*, journal français de Tananarive annonce l'arrivée dans cette ville de notre compatriote M. Émile Gautier, qui vient de traverser la plaine Sakalave. La courte note que publie ce journal laissera deviner à nos lecteurs l'importance de l'exploration de M. Émile Gautier, sur laquelle nous fournirons prochainement une étude plus détaillée, après l'arrivée du courrier de Madagascar.

« Un récit, ou plutôt un exposé de voyage, lorsqu'il n'est pas accompagné « d'une carte ni même d'un schéma approximatif, me paraît présenter des « difficultés à peu près insurmontables; aussi, en toute franchise, je ne « m'engage pas à être très clair et très intéressant.

« En effet, lorsque j'aurai énuméré les principales de mes étapes, Andra- « noboka, Antsitzontondraka, Belalitra, Letranza, Antsohibé, Befandriana, « Mandritsara, Ambatondrazaka, je crains de n'avoir pas donné à beaucoup « de lecteurs une idée bien nette de mon itinéraire. Peut-être vaut-il mieux « dire que, parti de Majunga, j'ai fait un voyage en zigzag à travers la plaine « Sakalave du N.-O. sans jamais m'éloigner beaucoup de la côte, jusqu'à « Antsohihia, un Rova assez important situé au fond du golfe bizarrement « ramifié, palmé, et présentant *sur la carte* l'aspect d'un fjord, auquel le « petit ruisseau du Maina-Rano a donné son nom. De là je suis monté à Ta- « nanarive par Mandritsara et le lac Alaotra.

« Il me serait tout à fait impossible, à moins d'une dépense énorme « d'imagination, de donner à mon récit une tournure dramatique, et lors- « que j'aurai, une fois pour toutes dans les colonnes de ce journal, remercié « le gouvernement Hova de l'accueil que m'ont fait les gouverneurs de ses « Rovas, je ne vois pas ce qui pourrait bien être digne d'une mention par- « ticulière dans l'uniforme succession des étapes quotidiennes. Je me bor- « nerai donc à exposer, aussi peu dogmatiquement que je le pourrai, les « quelques faits nouveaux que je crois avoir observés sur une région où il « reste d'ailleurs à peu près tout à faire après comme avant.

« M. Baron a depuis longtemps reconnu, dans l'épaisse couche de terre « généralement rougeâtre qui couvre le haut plateau, le produit d'une dé- « composition sur place des roches cristallines sous l'influence des agents « atmosphériques. Mais je crois pouvoir affirmer que dans la plaine Sakalave, « et sur un sous-sol composé de roches sédimentaires et fossilifères, le sol « est exactement identique à celui que nous sommes habitués à voir au- « tour de Tananarive. Ce sont partout les mêmes épaisseurs étonnantes « d'argile rouge, découpées par les eaux en mamelons, ou bien, sur les « points d'érosion plus récente, en abîmes ou successions d'abîmes à parois

Digitized by Google

« perpendiculaires. Les grandes lignes et la couleur générale du paysage « restent les mêmes : et il faut rechercher et examiner avec soin les rares « affleurements rocheux qui percent la couche d'argile, pour s'apercevoir « que le sous-sol est cependant tout à fait différent. *Je crois, par conséquent, « que, pour expliquer la formation du sol Malgache, il faut attacher moins d'im- « portance à la nature des roches décomposées qu'à la similitude approchée des « agents atmosphériques, qui ont transformé ces roches.* Chacun sait, en effet, « que l'Imerina aussi bien que la plaine Sakalave est un pays tropical. Or, « les géologues anglais ont étudié depuis longtemps dans l'Inde une forme « de terrain qui a été signalée dans beaucoup d'autres pays tropicaux, le « Congo, le Brésil, et qui ne se retrouve dans aucun pays de climat tem- « péré, le *laterit*. Le nom seul est significatif, puisqu'il est dû à la couleur « de brique uniformément caractéristique de ce sol. Une foule d'autres dé- « tails, qu'il serait trop long d'énumérer, cadrent absolument avec la des- « cription que l'on pourrait faire du sol de l'Imerina. Faut-il considérer ce « dernier comme identique au *laterit?* et admettre sur la formation du pre- « mier les idées qui ont cours sur la formation du second? C'est une grosse « question dont la solution jetterait une vive lumière sur les causes de la « distribution des forêts à Madagascar; car c'est au *laterit* qu'on s'accorde « à attribuer la nudité et la stérilité de certaines parties du Dekkhan. »

E. Gautier.

Digitized by Google

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

I. — GÉNÉRALITÉS

L'Année cartographique. — M. Schrader a publié, au mois de septembre 1892, le second fascicule de l'*Année cartographique*, dont le but est « de donner, sous forme très simple et très nette le résumé géographique et cartographique des grands travaux, des principales explorations ou découvertes », de mettre chacun à même de « suivre le développement historique de la géographie à la fin du XIXe siècle ».

Ce fascicule est digne du précédent; cartes et notices ont été rédigées avec le plus grand soin. Signalons particulièrement l'intéressante carte d'ensemble des explorations de M. Pavie et de ses compagnons, dans l'Indo-Chine orientale (échelle de $\frac{1}{5,000,000}$), une carte du Touât (échelle de $\frac{1}{3,500,000}$), enfin la carte de la nouvelle frontière entre la Colombie et le Vénézuéla (échelle de $\frac{1}{6,000,000}$), qui sont, avec une carte au 10.000.000e de la région entre le Congo et le lac Tchad, les cartes d'actualité de ce second fascicule.

La qualité de ces travaux fait d'autant plus regretter aux lecteurs que les résultats des récentes explorations exécutées dans la Malaisie, la Nouvelle-Guinée et l'Australie n'y soient pas consignés sur une quatrième feuille. Un périodique étranger a exprimé ce même souhait sous forme de critique[1].

II. — OCÉANS.

L'Océanographie au Congrès d'Édimbourg. — Nos lecteurs savent quel développement ont pris les études océanographiques depuis quelques années : la session tenue à Édimbourg en 1892 par l'Association Britannique pour l'avancement des sciences en a fourni une preuve éclatante. Les travaux relatifs à l'océanographie y ont été suffisamment nombreux pour permettre de constituer une sous-section d'océanographie, au sein de laquelle ont eu lieu des discussions très animées. Le prince de Monaco, le Dr Buchan, MM. Buchanan, Dickson, Hugh Robert Mill, Pettersson y ont fait différentes communications de premier ordre[2], qui ont placé les séances de la sous-section naissante parmi les plus intéressantes de la session. Il n'y a pas lieu de s'étonner, d'ailleurs, de cet éclat quand on voit avec quelle attention

1. *Proceed. of the R. G. Soc.*, octob. 1892, p. 738.

2. Mentionnons, pour n'y pas revenir un peu plus loin, les études du prince de Monaco sur les courants de l'Atlantique septentrional (cf. *Ann. de Géog.*, 15 juillet 1892, p. 491), de MM. Buchanan sur la température, la densité et le mouvement des eaux dans le golfe de Guinée ; — Dickson sur la condition physique des eaux dans le Pas-de-Calais ; — Pettersson sur l'hydrographie du Kattegat et de la Baltique, etc.

Digitized by Google

le *Scottish Geographical Magazine*, publié à Édimbourg, organe de la Société Écossaise de géographie, suit les études océanographiques.

La Météorologie de l'océan Atlantique. — Le prince de Monaco a recommencé au Congrès d'Édimbourg l'exposé de ce projet d'établissement d'observations météorologiques sur l'océan Atlantique qu'il avait auparavant soumis à l'Académie des Sciences[1]. Il a insisté sur l'intérêt que présenterait, à différents points de vue, en ce qui concerne l'étude des cyclones en particulier, l'établissement aux Açores et aux Bermudes d'observatoires météorologiques reliés télégraphiquement au continent européen. En ajoutant aux observatoires installés dans ces archipels une station au mont Pico des Açores, par 2222 mètres d'altitude, pour surveiller les mouvements atmosphériques des hautes régions, et d'autres postes à Madère, aux Canaries, aux îles du Cap-Vert, on serait pourvu d'un ensemble qui pourrait fournir les plus précieuses données sur la météorologie de l'océan Atlantique.

Études sur les parties occidentales de l'océan Atlantique. — Certaines parties de cet Océan ont été récemment étudiées avec un grand soin. Une série d'expériences entreprises dans l'été de 1892, près de l'île Saint-Pierre, ont révélé l'existence de différences considérables dans la température des eaux marines à de très faibles distances, et semblent assigner pour cause unique au séjour de la morue dans certains parages, et non dans d'autres, la variabilité de la température de l'eau. — Les observations de M. Buchanan sur la densité de l'eau, dans la mer profonde située au large de la côte brésilienne, montrent que les dépressions de ces régions sont remplies d'eau provenant de la fonte des glaces venues de l'océan Glacial Antarctique.

La couleur des eaux de l'océan Atlantique Boréal. — Dans les parages de l'Europe, M. G. Pouchet a continué ses études sur la couleur des eaux de la mer[2] et a pu présenter à la réunion, tenue à Pau, de l'Association française pour l'Avancement des sciences une carte intéressante indiquant la répartition des eaux vertes et des eaux bleues de l'Atlantique et de l'océan Glacial Arctique de l'Écosse à l'île Jan-Mayen, de Jan-Mayen au Spitzberg et du Spitzberg à la côte norvégienne, d'après les observations récemment faites à bord de la *Manche* par le lieutenant de Carfort et par lui-même. Il a reconnu, sur cet itinéraire, quatre localités dont les eaux sont bleues, et le deviennent parfois assez brusquement pour qu'on puisse dire qu'il n'y a pas de transition entre la couleur verte et la couleur bleue[3].

Recherches dans le golfe de Gascogne. — Le golfe de Gascogne a fait, dans ces derniers temps, l'objet des études de quelques savants français. M. Georges Roché a publié en 1891, dans les *Nouvelles Archives des Missions*, un rapport préliminaire sur une mission de dragages dans le golfe de Gascogne, « dont la première partie contient de nombreux et intéressants renseignements sur les fonds étudiés et sur les pêcheries[4] ». — Tout récem-

1. *Compte rendu de l'Académie des Sciences*, 18 juillet 1892, p. 160-161.
2. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 juillet 1892, p. 492.
3. On sait que M. Pouchet a déjà publié dans le Compte rendu du Congrès tenu à Toulouse par l'Association scientifique en 1887 une note sur *La Couleur des eaux de la mer*, accompagnée d'une carte (t. II, p. 596-601 et pl. XXVI).
4. *Nouvelles Archives des missions scientifiques*, 1891, t. I, p. 409-434, carte.

Digitized by Google

ment, M. J. Thoulet a présenté à l'Académie des Sciences[1] une note bourrée de faits sur le bassin d'Arcachon, sa topographie et les causes physiques qui peuvent la modifier (violence des courants qui le sillonnent, érosions qui se produisent sur ses rivages, dunes de sables qui l'entourent). M. Thoulet était mieux en état que personne de montrer que « le bassin d'Arcachon est un véritable fleuve géologique », et par ses travaux bien connus d'océanographie, et par ses études spéciales sur ce bassin, dont il a récemment dressé la carte.

La troisième campagne du Pola. — Dans la Méditerranée orientale, le navire autrichien le *Pola* a continué les intéressantes recherches auxquelles il s'était déjà livré en 1890 et en 1891[2]. Il a étudié (août-septembre) la mer de Syrie entre Port-Saïd et Larnaka, puis est revenu en longeant la côte de l'Asie Mineure jusqu'à Rhodes et en traversant l'Archipel. Nous aurons sans doute à insister sur les résultats de cette troisième campagne océanographique quand ils auront été publiés.

Sondages dans l'océan Pacifique. — De l'océan Pacifique, il y a peu de chose à dire. Notons seulement que des sondages récents ont permis de constater entre les îles Hawaï et San-Francisco l'existence de profondeurs dépassant 4800 mètres. C'est dans le voisinage de l'archipel Hawaïen que les profondeurs sont le plus considérables.

Disparition d'îles en Malaisie et dans l'océan Indien. — La dernière *Chronique* signalait la disparition, en plein océan Pacifique, de plusieurs écueils portés jusqu'ici sur les cartes marines[3]. A la liste que nous avons donnée il convient d'ajouter l'île Sangir, qui a été entièrement anéantie par l'éruption du volcan Abou, dont il a été tant question il y a quelques mois[4], et l'île de l'Expédition, située sur la côte nord-ouest de l'Australie, par 15° 34′ lat. S.; à la place de cette île, on a constaté une profondeur moyenne de 75 mètres.

Quel phénomène physique a causé cette disparition, on l'ignore. Il en est d'autres pour lesquels nous sommes mieux renseignés. C'est le cas, beaucoup plus près de nous, pour les petites îles « Halligen », qui sont menacées d'une annihilation prochaine. Ces îles, situées dans la mer du Nord, sur les côtes de la Frise, ont été beaucoup plus considérables qu'elles ne le sont aujourd'hui; elles ne tarderont pas à être totalement emportées et anéanties, si on ne les défend pas contre les flots et ne les relie pas le plus tôt possible à la terre ferme, comme on l'a déjà fait pour le Hamburger Hallig[5]. Là, comme sur les côtes de la Frise[6], comme à Héligoland, l'action destructive de la mer du Nord se fait donc particulièrement sentir.

1. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 10 octobre 1892.
2. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 avril 1892, p. 353.
3. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 octobre 1892, p. 121.
4. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 octobre 1892, p. 131.
5. V. Dr R. Hansen : *Die Halligen der Nordsee* (*Petermann's Mitteilungen*, 1892, no VIII, p. 196-197). — E. Traeger : *Die Halligender Nordsee* dans les *Forschungen z. d. Landes-und Volkskunde*, Band VI, Heft 3, pp. 227-243 (3 cartes), 1892.
6. V. les faits cités par le Dr Hansen : *Die Besiedlung der Marsch zwischen Elb- und Eider Mündung* (*Pet. Mitt.*, 1891, p. 105-108), et la carte qui accompagne l'article.

Digitized by Google

III. — EUROPE.

La nouvelle méridienne de France. — Le 7 novembre dernier, le colonel Bassot a présenté à l'Académie des Sciences une note d'un très vif intérêt sur la nouvelle mesure de la méridienne de France[1]. Destinée à remplacer celle de Delambre et de Méchain, la nouvelle mesure a été commencée sur l'initiative du regretté général Perrier, qui l'a dirigée pendant douze ans et l'a conduite d'une manière vraiment scientifique, avec un soin minutieux et une précision rigoureuse. Cette œuvre de longue haleine a été poursuivie dans le même esprit, par le colonel Bassot, avec le concours du commandant Defforges et sera prochainement achevée.

Les résultats fournis par la nouvelle mesure de la méridienne peuvent être considérés comme offrant toutes les garanties d'une opération de haute précision; nombreux et intéressants, ils sont mis en pleine lumière par la note de M. Bassot. Ils sont, sur les côtés communs avec les triangulations anglaise, belge et italienne, remarquablement d'accord avec les résultats obtenus par les étrangers.

Notons, avec le colonel Bassot, que le nouveau calcul des chaînes parallèles et méridiennes du réseau français n'a pas pu faire disparaître les discordances qu'on avait déjà signalées dans la région du Sud-Ouest, sur les chaînes de triangulation qui aboutissent aux bases de Bordeaux et de Gourbera. Aussi va-t-il falloir refaire immédiatement, comme complément de la nouvelle méridienne, le parallèle moyen de ce côté.

Progrès de la connaissance des Pyrénées. — On sait que les belles études entreprises par M. Schrader dans les Pyrénées centrales lui ont permis de lever la carte de ces montagnes et de combler ainsi une lacune regrettable de la carte d'Europe. M. Schrader, qui avait commencé en 1885 à publier les résultats de ses longues explorations[2], qui les avait ensuite résumés dans une carte au 800000e éditée par la librairie Hachette, a continué à donner aux *Archives des missions* sa carte au 100000e des Pyrénées centrales[3]. Des 6 feuilles qui composeront cette belle œuvre, 4 ont déjà paru, et les deux dernières (feuilles 4 et 6) ne tarderont pas à être publiées. Précieuse pour la connaissance des Pyrénées françaises, cette carte le sera encore plus pour la connaissance des Pyrénées espagnoles; là, dit M. Schrader, tout est absolument nouveau; pas un trait des cartes antérieures n'a pu être conservé. Les feuilles 3 et 5 sont accompagnées d'une très intéressante notice, qui fournit des indications précieuses sur les parties déjà publiées de la carte, sur les Pyrénées espagnoles surtout. M. Schrader promet de donner de plus amples détails, la description topographique des Pyrénées centrales espagnoles, le tableau de ses observations dans la

1. *C. R. Acad. des Sc.*, 7 novembre 1892.
2. *Arch. des missions scient.*, 3e série, t. XII, 1885 (feuille 2); t. XIV, 1888 (feuille 1).
3. *Nouv. Arch. des Missions*, t. I, 1891, p. 373-382 (*Notice sommaire sur les feuilles 1, 2, 3 et 5 de la carte des Pyrénées centrales*).

Digitized by Google

notice définitive qui verra le jour en même temps que les deux dernières feuilles.

Une autre partie des Pyrénées a été récemment explorée : le massif des Peñas ou Picos de Europa (Pyrénées Cantabres). Dans ce massif relativement peu connu, le comte de Saint-Saud et M. Labrouche ont gravi le Torre de Cerredo (2678 mètres), un des points les plus élevés, — le troisième, — de l'Espagne, et la Peña Santa, deux sommets réputés jusqu'alors inaccessibles.

Ce n'est pas des Pyrénées espagnoles, mais des Pyrénées françaises que l'Association pour l'Avancement des sciences s'est occupée au congrès de Pau. Dans une intéressante conférence sur l'*Histoire des Pyrénées*, M. Trutat a rendu pleine justice aux explorateurs des Pyrénées, aux savants qui en ont levé la carte, aux géologues qui en ont étudié la formation [1]. Le prince Roland Bonaparte a exposé les résultats des utiles recherches sur les mouvements des glaciers français, entreprises par lui depuis 1890 dans les Alpes, et depuis 1891 dans les Pyrénées [2].

Une géographie de l'Hérault. — La Société languedocienne de Géographie, qui a son siège à Montpellier, a entrepris de publier une *Géographie générale du département de l'Hérault*, dont le premier fascicule a vu le jour en 1891. Dès le mois de février 1889, le président de la Société, M. Duponchel, rédigeait au nom du bureau une *Note sur le plan général de l'ouvrage*, montrant que le travail projeté marquerait un progrès sur la *Statistique départementale de l'Hérault*, publiée en 1822 sous la direction de Creuzé de Lesser [3]. Deux ans après paraissait le premier fascicule de la *Géographie générale du département de l'Hérault* [4], qui étudie la géographie physique du pays. L'orographie, la géologie, l'hydrologie et la minéralogie, voilà les sujets traités dans ce premier fascicule, qui est à lui seul un véritable volume; un nouveau fascicule, consacré à la météorologie, la faune et la flore, doit être prochainement publié.

Ce n'est pas ici le lieu de discuter l'ordre adopté pour l'étude de la géographie physique, ordre qui nous paraît très contestable. Bornons-nous à dire que le travail de M. Duponchel est bon, clair et intéressant; peut-être toutefois aurait-il pu s'arrêter moins longuement en plus d'un point sur les généralités et en venir plus vite à l'étude même des lieux. Pour être un livre de lecture courante et sans références, le travail n'en est pas moins fait avec un grand soin, dénote une grande abondance de recherches et contient nombre de renseignements très précieux et très précis. De bonnes cartes au 500000e et une planche de cartes stratigraphiques et de coupes géologiques, ainsi qu'un certain nombre de vues en héliotypie ou sur bois, complètent ce fascicule qui permet de bien augurer de la suite du travail. La monographie publiée par la Société languedocienne marque, à notre sens, un progrès très réel sur les monographies départementales entre-

1. Cf. le compte rendu du *Temps* (22 septembre 1892).

2. V. *Les Variations périodiques des glaciers français* (*Annuaire du Club Alpin*, année 1890, pp. 425-447).

3. *Bull. Soc. Langued. de Géog.*, 1er trimestre 1889, p. 5-29 (il y a eu un tirage à part).

4. *Géographie générale du département de l'Hérault*, publiée par la Société Languedocienne de Géographie. T. I : Introduction; orographie, géologie, hydrologie et minéralogie (Montpellier, 1891, VIII-LXIV-303 p. in-8).

Digitized by Google

prises par d'autres sociétés provinciales de géographie et mérite d'être accueillie avec faveur et intérêt.

L'étude des lacs en Suisse. — En Suisse est née la *limnologie*, « l'océanographie des lacs », M. Thoulet le rappelait récemment dans un rapport sur l'*Étude des lacs en Suisse* [1] où il montrait quel vaste champ de recherches ont exploité les savants qui se sont occupés des lacs suisses, M. Forel, professeur à l'Académie de Lausanne, en particulier. Observations hydrométriques, levés hydrographiques, études de minéralogie et de géologie sous-lacustres, limnimétrie, régime thermique, phénomènes optiques, composition chimique des lacs, etc., voilà les objets sur lesquels s'est portée l'attention des observateurs suisses (qui possèdent dans leur pays une superficie lacustre de plus de 2100 kilom. carrés); voilà les objets que M. Thoulet a passés en revue successivement dans son rapport.

Peu après sa publication paraissait la première partie d'une monographie limnologique du lac Léman par M. Forel [2], travail considérable qu'on peut dès maintenant considérer comme le modèle des études de ce genre.

La Suisse est d'ailleurs loin d'être le seul pays d'Europe où l'étude des lacs soit en faveur; en Russie, en Allemagne, partout, on s'en occupe. Tout récemment encore, le Dr Grissinger publiait d'intéressantes recherches sur le Weissensee de Carinthie, le plus occidental des lacs du bassin de la Drave [3]; la France même (nous aurons occasion d'y revenir) s'est mise avec ardeur à la besogne pour tâcher de regagner le temps perdu, comme le prouvent les belles cartes de M. Delebecque.

Les Jurdes et les Batuecas. — Le Dr Bide a récemment publié à Madrid une intéressante étude sur les Batuecas et les Jurdes ou Hurdes. On donne ce nom à des vallées de la Sierra de Gata dont les eaux aboutissent au Tage par l'intermédiaire de son affluent de rive droite l'Alagon. Le Dr Bide les a parcourues en 1890-1891; il a étudié l'orographie, l'hydrographie et l'ethnographie de ces vallées éloignées de toutes les voies de communication, et a constaté que leurs habitants ne sont pas si sauvages qu'on l'avait dit; en somme, ils ne diffèrent pas notablement des autres habitants de l'Estremadure [4].

Le voyage du Dr Hassert au Monténégro. — Le Dr Kurt Hassert, dont nous avons déjà parlé précédemment [5], a exécuté au Monténégro, en 1892, un nouveau voyage que font connaître deux lettres publiées dans les *Petermann's Mitteilungen* [6]. Pendant ses trois mois de séjour au Monténégro (juin-août), M. Hassert a commencé par traverser la *Cromnica*, et les pays orientaux limitrophes de l'Albanie turque; il constata l'existence du terrain calcaire jusqu'aux sources de la Tara et de ses affluents et, en voyageant le long du fleuve, étudia même un petit coin de l'Albanie turque. Ensuite il gravit la Vasojéwički Kom (2450 mètres), un des deux points culminants de

1. *Nouv. Arch. des Missions scient. et litt.*, t. I, 1891, p. 61-126.
2. *Le Léman, monographie limnologique.* Lausanne, 1892, gr. in-8.
3. *Untersuchungen über die Tiefen und Temperaturverhältnisse des Weissensees in Kärnten* (*Pet. Mitt.*, 1892, no VII, p. 153-158 carte et diagramme; tirage à part).
4. *Las Batuecas y las Jurdes* (Madrid, 1892, in-8, carte).
5. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 avril 1892, p. 356.
6. *Pet. Mitt.*, 1892, no VIII, p. 198; no IX, p. 223.

Digitized by Google

la contrée, et dans le Monténégro central, apporta de nombreuses rectifications aux cartes existantes, qui, toutes sans exceptions, dessinent fort mal ce territoire. Après avoir exploré les larges plaines situées au pied du Dormitor, qui possède le point culminant de la principauté et, pénétré dans la montagne, M. Hassert a gagné Cattaro à travers les districts arides et incultes de Roudine et de Banjani.

Depuis son retour en Allemagne, le Dr Kurt Hassert a publié sur le pays qu'il a exploré, à plusieurs reprises, un ouvrage d'une haute valeur, et qui est une précieuse contribution à la géographie de la péninsule des Balkans, encore si peu connue aujourd'hui [1].

IV. — AFRIQUE

Études nouvelles sur le Sahara algérien. — M. Georges Rolland a présenté à l'Académie des Sciences, au mois de mai dernier, une remarquable étude sur le climat de la vallée de l'Oued-Rirh, c'est-à-dire de la région la plus intéressante du Sahara algérien au point de vue de la colonisation française, d'après les observations faites régulièrement en 1889-90-91 à l'oasis d'Ayata [2]. Il en ressort (ce qu'on savait déjà, mais ce qui se trouve maintenant appuyé sur des séries très précises de chiffres) que les écarts entre les températures extrêmes sont considérables : les étés sont très chauds (moyenne de juillet : 42°9), et les hivers relativement froids (moyenne de janvier : 3°). Les vents dominants viennent de l'Ouest en hiver et de l'Est en été. Quant à la hauteur des pluies, qui tombent surtout en hiver, elle est très faible (135mm de moyenne annuelle), et cependant plutôt supérieure à la moyenne générale du climat saharien, caractérisé par sa sécheresse.

La même vallée de l'Oued-Rirh et d'autres parties du Sahara algérien avaient été visitées par M. Jean Dybowski en 1889 ; les *Archives des Missions* ont dernièrement publié son rapport [3], dont la première partie est une étude assez soignée de la région comprise entre l'Atlas et El-Goléa : vallée de l'Oued-Rirh, Touggourt, Ouargla, El-Goléa, vallée de l'O. Meguiden. L'histoire naturelle du pays fait l'objet de la seconde partie du rapport ; elle contient le catalogue raisonné et l'étude des échantillons recueillis par l'auteur pendant son voyage.

Les Missions françaises dans le Sahara. — Bornons-nous à enregistrer sans commentaire le départ de plusieurs expéditions françaises pour le Sahara. Tandis que MM. Jacob et Bernard vont dans l'Erg occidental rechercher les points où, à l'instar de ce qui a été fait dans l'Oued-Rirh, on pourrait procéder au forage de puits, M. Méry a quitté Biskra pour aller par El-Oued (Souf) à Ghadamès, et M. Foureau est parti du même point pour l'Extrême Sud.

1. *Reise durch Montenegro nebst Bemerkungen über Land und Leute* (Vienne, 1893, 236 p. in-8, carte au 500,000e).
2. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 30 mai 1892, p. 1298-1301.
3. *L'Extrême Sud Algérien.* Contribution à l'histoire naturelle de cette région (*Nouv. Arch. des Missions*, 1891, t. I. p. 319-372).

Digitized by Google

On connaît l'histoire du caporal Marthe, qui a séjourné chez les Trarzas et a parcouru pendant sept ans, avec des tribus maures, les régions situées entre le Sénégal et le Sud marocain. Il a pu recueillir d'importants renseignement sur l'Adrar, de là se rendre au fleuve Noun et sur les confins du Maroc, à Tissint, d'où il a gagné le cap Juby, où les Anglais préparent la construction d'un fort [1].

Les Français au Soudan et dans l'Afrique centrale. — Le Dr Crozat est mort de maladie à Tengréla, un des principaux villages des États du roi Tiéba, que ce voyageur avait déjà visités en 1889, alors qu'il faisait partie de la mission Quiquandon, et dans lesquels il était retourné après avoir quitté le capitaine Binger. Le capitaine Quiquandon a été récemment envoyé en mission auprès de Tiéba; il succède au lieutenant Marchand, qui est revenu en bonne santé.

A part la triste nouvelle de la mort du Dr Crozat, les courriers d'Afrique continuent à ne nous annoncer que des succès. Le plus éclatant est de beaucoup celui du commandant Monteil, qui, de Kano, où l'avait laissé une des dernières *Chroniques* [2], est revenu sain et sauf à Tripoli, en passant par Kouka. Pour se rendre de Kano à Kouka, M. Monteil a suivi une route voisine de celles de Barth et de Clapperton par Goummel, Surrikolo et Borsari; puis, après avoir séjourné pendant quatre semaines à Kouka, où il reçut un excellent accueil, le hardi voyageur est parti pour Tripoli avec un guide que le cheikh lui avait donné pour l'accompagner jusqu'à Mourzouk. Il a suivi à travers le Sahara la route des caravanes de la Tripolitaine ; le 12 septembre, il était à Kaouar; le 17 octobre, à Tedjerri, dans le Fezzan ; le 4 décembre, à Mourzouk. Il s'est ensuite dirigé vers Sokna, oasis située à mi-chemin de Tripoli, où il est arrivé le 10 décembre, après avoir accompli dans l'Afrique septentrionale un voyage des plus considérables, comparable à ceux de Barth et de Nachtigal.

M. Mizon a donné de ses nouvelles; par Abo, Onitcha, Assaba, Iba, il a gagné Loukodja au confluent du Niger et du Bénoué; il s'est ensuite engagé sur ce fleuve, mais il a été arrêté à Chiron, 580 kilomètres plus loin; néanmoins il comptait arriver bientôt à Yola, encore éloigné de 200 kilomètres, dont le sultan a envoyé un chef foulbé à M. de Brazza.

On a également de bonnes nouvelles des explorateurs qui, par les affluents du Congo, tâchent de gagner le Bénoué ou le Tchad. En remontant la haute Ikéla, M. Goujon, un agent de M. de Brazza, a découvert une nouvelle voie d'accès vers Kounde ; de son côté, M. Ponel a reconnu l'existence d'un établissement avancé des Musulmans du Baghirmi au N.-E. de Bania, vers 6° lat. N. — Quant à M. Maistre, on n'a de lui aucune nouvelle depuis qu'il s'est lancé dans l'inconnu avec une escorte de 64 Sénégalais et une troupe de 100 porteurs.

Les voyageurs français en Guinée. — En Guinée, outre le grand et beau succès remporté par les troupes françaises au Dahomey, il faut signaler la réussite de la mission de MM. Martinier-Collin et de Bonal, qui ont fait, à partir de Grand-Lahou, 500 kilomètres à travers une contrée très

1. *Bull. du Comité de l'Afrique franç.*, novembre 1892, p. 2-3.
2. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 juillet 1892, p. 498.

Digitized by Google

riche, — et les résultats obtenus par le capitaine Binger dans son dernier voyage. Si la mission qu'il dirigeait n'a pas pu exécuter tout son programme, du moins des traités ont-ils été signés avec de nouveaux chefs, et, sur près de 2 000 kilomètres, 600 ont été parcourus en pays nouveaux[1].

Avec quel soin le pays a été étudié, c'est ce qu'atteste le choix même des photographies exposées par le capitaine Binger et M. Marcel Monnier, son compagnon, à l'École des Beaux-Arts. On n'a pas coutume de féliciter les explorateurs pour des faits de ce genre, parce que d'ordinaire les collections rapportées sont plus pittoresques que scientifiques. Cette fois, les œuvres d'art sont de vrais documents de science, et la rigueur méthodique de cette belle exploration se reflète jusqu'en des détails où le public curieux des découvertes géographiques ne cherche en général et ne trouve le plus souvent que du plaisir.

Progrès de la connaissance du Congo français. — Pendant son séjour dans la colonie, M. Paul Danzanvilliers s'est attaché à étudier le pays à différents points de vue. Il a dressé de la route de Loango à Brazzaville une carte topographique intéressante au 100 000e, et y a joint une coupe géologique et hypsométrique. Il a fait à Brazzaville, pendant quatre mois (août-novembre 1891), de précieuses observations météorologiques, d'autant plus intéressantes que la température de Brazzaville peut être considérée comme une moyenne pour tout le Congo français[2]. Il a aussi dressé au 185 200e la carte de la Djoué d'après les reconnaissances de M. Tholon, qui a remonté sur presque tout son parcours cet affluent de la rive droite du Congo (jusque par 3°30, lat. S.), l'a levé à la boussole, et a recueilli des données nouvelles sur le nœud orographique d'où sortent, avec le Niari et la Djoué, l'Ogôoué la Lefini, etc.

Tous ces renseignements seront consignés sur la carte, en quelque sorte historique, du Gabon et du Congo français que prépare le sous-secrétariat d'État des colonies, carte sur laquelle doivent être portés tous les itinéraires suivis par des voyageurs dans le pays[3]. Peut-être, si la publication tarde un peu, faudra-t-il tracer un nouvel itinéraire, celui que suivra le duc d'Uzès, empêché par les événements du Congo belge de poursuivre ses premiers projets, et sur les bords du Mbomou à l'heure actuelle.

Les Belges dans le bassin du Congo. — Le mouvement insurrectionnel qui a eu pour résultat immédiat le massacre du malheureux Hodister et de plusieurs de ses compagnons[4] ne s'est pas étendu vers l'Ouest, comme on avait pu le craindre; et si, dans l'Est, la situation de l'expédition Jacques et de plusieurs autres est assez critique, du moins les nouvelles pessimistes qui avaient été répandues d'abord ont-elles été démenties[5]. En même temps, les Belges ont appris que diverses expéditions dont ils n'avaient rien su depuis longtemps avaient pleinement réussi. Il importe d'indiquer ici les ré-

1. La relation de M. Marcel Monnier a été publiée dans les *Comptes rendus de la Société de Géographie*, 1892, nos 17-18, pp. 499-529, carte.
2. *Observations météorologiques au Congo français* (*Nouvelles Géog.*, 3 septembre 1892, p. 137-138).
3. *Bull. Soc. Géog.*, 2e trim. 1892, p. 185.
4. Sur la mort d'Hodister, V. le *Temps* du 8 décembre 1892.
5. *Mouvement géographique*, 27 nov. 1892, p. 130.

Digitized by Google

sultats obtenus par ces expéditions, parce qu'ils ne sont point sans intérêt au point de vue géographique.

Le lieutenant Chaltin, commissaire du district de l'Arouhouimi, a pu exécuter une intéressante reconnaissance du pays situé entre cette rivière et l'Ouellé. Il a notamment exploré le cours inférieur de la rivière Loulou, que le lieutenant Léon Fiévez avait commencé à relever en 1890 et 1891 : c'est un affluent de droite de l'Arouhouimi, aux eaux noirâtres et profondes, où cependant la navigation est difficile et dangereuse, qui draine, parallèlement au Roubi, la région située à l'est de l'Arouhouimi. M. Chaltin a encore reconnu que le Roubi est une rivière plus longue qu'on ne l'avait pensé jusqu'ici[1].

M. van Kerckoven, qui était depuis un an sur l'Ouellé, et de l'itinéraire et des découvertes duquel rien n'avait transpiré jusqu'en septembre 1892, a fait connaître qu'il était arrivé à Ouadelaï, puis à Lado. De la vallée du Congo, ce voyageur avait passé dans la vallée de l'Oubangui-Ouellé, où il avait fondé des stations, puis dans le pays des Mombouttous; de là, brusquement, en franchissant la ligne de faîte du bassin du Congo, il est descendu dans le bassin du Nil à proximité de Ouadelaï, qu'Emin venait d'abandonner.

On a également reçu de bonnes nouvelles de l'expédition organisée par la Compagnie du Katanga. Depuis le 13 mai 1891, date de la dernière lettre de M. Alexandre Delcommune, on avait appris que l'expédition avait quitté Gongo Loutita (situé sur le Lomami par environ 5° lat.), séjourné quelque temps à Kassongo-Niembe[2], gagné Bounkeïa (octobre 1891) et continué sa reconnaissance vers le Sud; mais de vagues rumeurs l'avaient récemment représentée comme étant aux prises avec les Arabes. Un des derniers numéros du *Mouvement géographique*[3] a dissipé les inquiétudes et fourni des détails sur l'œuvre géographique de M. Alex. Delcommune : il a découvert le lac Kassali, exploré le Katanga descendu le Loualaba supérieur sur 200 kilomètres, jusqu'au défilé des chutes de N'Zilo, puis gagné le Tanganyika. C'est une grande et belle exploration, sur les résultats de laquelle nous aurons certainement à revenir[4].

Mentionnons enfin, sur la rive gauche du Congo, mais beaucoup plus à l'Ouest, une intéressante exploration du lac Léopold II par M. Fernand de Meuse; il en ressort que ce grand lac, orienté du Nord au Sud, long de 150 kilomètres environ, est relié à la rivière Mfini par un étroit chenal qui lui sert, suivant les époques de l'année, de déversoir ou de canal d'alimentation[5].

Extension du protectorat allemand dans le Sud-Ouest africain — Une décision récente de l'empereur Guillaume II a placé sous le protectorat de l'Allemagne le territoire sans maître situé entre le Herrero et le pays

1. *Mouvement géographique*, n° 14, 10 juillet 1892, pp. 58-59.
2. V. les cartes jointes aux n°s 23 et 28 (2 octobre et 13 novembre 1892) du *Mouvement géographique*.
3. N° 31, 14 décembre 1892, p. 139-142, carte au 4 000 000e.
4. Nous reviendrons aussi sur les découvertes de l'expédition Bia dans une prochaine *Chronique*.
5. *Mouvement géographique*, 16 octobre 1892, p. 113-114.

Digitized by Google

des Ovambos, que les traités de 1890 avaient reconnu dans la sphère des intérêts allemands (15 septembre 1892).

Progrès de la connaissance du Sud africain anglais. — Nous ne pouvons pas nous arrêter comme nous aurions souhaité sur l'excellent travail du Dr Dove à propos des précipitations atmosphériques dans la colonie du Cap [1]; bornons-nous de même à mentionner qu'un certain nombre d'études ou d'explorations récentes ont modifié et précisé nos connaissances sur le Sud africain anglais. La commission de délimitation anglo-portugaise [2] a reconnu que le plateau de Manica n'existait pas au Sud du Zambèze; au Nord de ce fleuve, les grands traits du plateau du Chiré ont été étudiés par le capitaine Sclater : il a constaté que fort peu de montagnes ont la forme de pics, presque toutes sont simplement d'immenses tables de pierre entourées de précipices. Tel est le cas à Zoumba, tel il est à Milandji, deux points élevés qui ont le climat et la flore du Cap. La plus haute de ces deux montagnes, le Milandji, a été examinée soigneusement (octobre 1891) par M. Whyte, qui, d'accord avec M. Sclater, en représente le principal massif, long de 12 milles environ, large de 8, comme une énorme forteresse naturelle isolée par des précipices; son altitude est de 2800 mètres, ce qui fait du mont Milandji la terre la plus élevée du Sud de l'Afrique centrale, et peut-être le point culminant entre Natal et le mont Kilimandjaro. Ce serait, conclut M. Whyte, un excellent sanatorium; il faudrait seulement que l'accès en fût rendu plus facile.

Signalons encore, comme se rapportant à la même région, l'excursion du Rév. Schindler de Nana Kandoundou aux abords du Katanga en traversant le haut Zambèze [3]; la suite du voyage de M. Dècle, qui a quitté Fort Salisbury (Mashonaland) le 5 octobre pour se rendre à Zumbo sur le Zambèze, puis au lac Nyassa, d'où il se propose de gagner la côte orientale d'Afrique; enfin les progrès de l'expédition Wissmann, qui, parti de Chindoué ou Chindé, petit port situé sur la rive droite du Zambèze (14 juillet), avait atteint dans les premiers jours de septembre Chiromo, au confluent du Reco et du Chiré.

Les Allemands dans l'Afrique orientale. — En ce qui concerne le territoire des possessions allemandes de l'Afrique orientale, il faut noter que la révolte des Arabes établis sur le territoire de l'État libre du Congo s'est étendue jusqu'aux pays allemands situés à l'Est du Tanganyika. A Tabora et le long de la route que suivent les caravanes pour se rendre au Victoria Nyanza, la situation était alarmante il y a quelque temps, et le Dr Stuhlmann estimait que les Arabes semblaient vouloir fonder (au moins de l'autre côté du Tanganyika) un royaume indépendant.

Pas plus sur une rive du lac que sur l'autre, un pareil état de choses n'est fait pour faciliter les explorations : aussi n'avons-nous rien à enregistrer à cet égard, dans l'Afrique orientale allemande, ni même dans l'Afrique orientale anglaise, puisqu'on ne sait toujours rien de certain sur Emin-Pacha,

1. *Niederschlagsmengen am Kap der Guten Hoffnung.* (*Pet. Mitt.*, 1892, VII, p. 167-170).

2. Cf. la carte des nouvelles limites des possessions portugaises dans l'Afrique méridionale (*Année Cartog.*, 2e suppl.)

3. *Proceed. of the Geog. Soc.*, septembre 1892, p. 632.

Digitized by Google

que le Dr Stuhlmann croit réfugié, dénué de tout et malade, chez un Arabe au Sud du lac Albert-Édouard et dont un récent numéro du *Mouvement géographique* annonçait la mort. Mentionnons seulement le départ de MM. Astor Chanler et von Höhnel pour le mont Kénia et le lac Rodolphe; la dernière lettre du lieutenant von Höhnel, datée de Mkonoumbi, près du port de Lamou, le 13 septembre 1892, a précédé de peu l'entrée de l'expédition dans le pays qu'elle se propose d'explorer[1].

Exploration dans le pays des Somalis et dans l'Érythrée. — On sait que le duc d'Orléans est parti pour explorer la vaste presqu'île qui termine l'Afrique du côté de l'Est; il veut même, s'il est possible, étudier la région comprise entre cette contrée et le lac Victoria. De l'Érythrée, cette colonie aux conditions physiques et politiques, au sol, à l'altitude, au climat, à la flore, aux langages et aux religions si variées, dont M. Camperio vante à juste titre les richesses agricoles[2] et qu'a récemment étudiée avec un grand soin, surtout au point de vue botanique, le Dr Schweinfurth, le prince Ruspoli se propose de gagner le Soudan et de se rendre auprès du Mahdi.

Reconnaissance du pays des Beni Amer. — Plus au Nord encore, il faut mentionner le voyage, exécuté en février 1892, par sir Lewa Holled Smith dans le pays des Beni Amer[3], que parcourent des torrents pleins d'eau en hiver, secs en été. Le gouverneur anglais ne s'est pas borné à visiter la plaine côtière, bien gazonnée et bien arrosée : il a pénétré dans le pays montagneux qui lui succède jusqu'au Djebel Haggar, et a ainsi apporté une contribution importante à la géographie de la contrée peu connue qui s'étend à l'Ouest du littoral égyptien de la mer Rouge.

Occupation des îles Aldabra. — Nous n'avons pas encore pu signaler l'occupation des îles Aldabra, Cosmoledo, Astore et Assomption par l'Angleterre; ce sont des bancs de sable situés par 9° et 10° lat. Sud, à environ 350 kilomètres au Nord du cap d'Ambre, par le travers de la ligne de Zanzibar à Diégo-Suarez.

V. — ASIE.

Un voyage récent dans le Yémen. — Au congrès d'Édimbourg, M. Walter B. Harris a rendu compte d'un voyage qu'il a exécuté sous un déguisement, en janvier-février 1891, d'Aden à Sana. Découvert à cet endroit, il a été ramené à Hodeidah sur la côte de la mer Rouge. Ses idées sur la partie qu'il a vue de l'Arabie Heureuse contredisent les opinions reçues : selon M. Harris, l'Arabie n'est pas un désert; le Yémen tout au moins est un pays d'une merveilleuse fertilité. Le grand plateau élevé de 7 000 à 9 000 pieds, est très bien cultivé; l'eau n'est pas rare, et, en fait, il existe en beaucoup d'endroits des rivières d'une certaine dimension. Voilà ce que

1. *Pet. Mitteil*,, 1892, n° 10, p. 246.
2. *Bull. du Comité de l'Afrique française*, novembre 1892, p. 11-12.
3. *The Beni-Amer Country* (*Proceed. of the Geog. Soc.*, août 1892, p, 546-550, carte).

Digitized by Google

M. Harris a vu en Arabie; il a rapporté des notes sur cette contrée peu connue et de nombreuses photographies qui fourniront la preuve de ses assertions[1].

Le chemin de fer de Jaffa à Jérusalem. — Le chemin de fer de Jaffa à Jérusalem, long de 87 kilomètres, a été inauguré le 27 septembre dernier, après avoir été commencé le 1er avril 1890. Ce railway, qui met en communication deux villes importantes (Jérusalem a aujourd'hui plus de 30 000 hab.; Jaffa en compte 40 000) doit projeter un peu plus tard deux embranchements, l'un vers Naplouse, à 50 kilomètres au N. de Ramleh (cet embranchement se rattachera dans la suite aux autres lignes de Damas et de la Syrie), le second vers Gaza, à 75 kilomètres dans le S. (cet embranchement doit être prolongé plus tard jusqu'à la frontière de l'Égypte, à El-Arich). L'ouverture de ce nouveau chemin de fer, qui facilite beaucoup les relations entre Jaffa et Jérusalem, contribuera aussi à développer le commerce de Jaffa, qui augmente très rapidement; quand les nouveaux travaux du port, projetés depuis si longtemps, seront terminés, il est vraisemblable que Jaffa deviendra pour Beyrout un redoutable rival.

Plus d'une fois déjà, les travaux de savants français ont contribué à préciser nos connaissances sur l'Asie Mineure et sur les îles qui en dépendent[2]; la récente description géologique des îles de Mételin et de Thasos par M. de Launay[3], qui développe et rectifie sur plusieurs points un travail antérieur du même auteur, prouve le maintien de cette excellente tradition. Elle n'est pas d'ailleurs purement française; la contribution récente du Dr W. Ruge, un élève de Kiepert, à la géographie de la côte occidentale de l'Asie Mineure, est là pour l'attester[4].

La hauteur réelle du mont Demavend. — Sur le rivage méridional de la Caspienne (qui compte, depuis la fin de mai 1892, une nouvelle petite île près de l'extrémité de la presqu'île d'Apchéron), M. Swen Heldin a fait l'ascension du mont Demavend (Elbourz). Il estime l'altitude de cette montagne à 5 465 mètres, ce qui est loin des 6 500 mètres qu'on avait été jusqu'à lui attribuer.

Progrès du chemin de fer transsibérien. — Le premier tronçon de la grande ligne transsibérienne, ou plutôt son tronçon préliminaire, le dernier de la grande ligne Samara-Oufa-Zlatoust-Tchéliabinsk, a été inauguré le 26 octobre (7 novembre 1892). Cette section franchit les monts Ourals dans leur partie la plus pittoresque; elle relie le district minier du versant oriental, si riche en or, en cuivre, en fer, avec les pays arrosés par le Volga et la Kama et traverse le *tchernoziom* du gouvernement d'Orenbourg.

Quant aux travaux de la ligne de l'Oussouri, ils ne sont pas menés avec rapidité; on ne compte les avoir terminés qu'en 1894-1895. Ainsi le professeur Dokotchaïeff aura tout le temps nécessaire pour étudier les terrains du

1. *Proceed. of the R. G. Soc.*, octobre 1892, p. 717-718.

2. On connaît les travaux de M. Perrot sur l'île de Thasos, de M. V. Guérin sur l'île de Rhodes, etc. Rappelons que M. Jullian vient de réimprimer le livre absolument remarquable de M. Fustel de Coulanges *sur l'île de Chio* (Fustel de Coulanges : *Questions historiques*, p. 213-299, carte).

3. *Nouv. Arch. des Missions Scient.*, 1891, t. I, p. 127-173, carte et pl.

4. *Beiträge zur Geographie von Kleinasien* (*Pet. Mitt.*, 1892, no X, p. 225-231, cartes).

Digitized by Google

district qui porte le nom de ce fleuve et composer le guide populaire qu'il doit ensuite rédiger pour l'émigrant dans ce pays.

M. Dutreuil de Rhins au Tibet. — Nous n'avions pas eu depuis longtemps à parler des travaux de M. Dutreuil de Rhins[1] : une lettre de lui, datée du 17 juin 1892, a fait connaître qu'il avait formé dans l'Asie centrale des collections d'histoire naturelle et d'ethnographie, fait des observations astronomiques et météorologiques, exécuté des photographies, des dessins, et un travail sur la ville de Khotan, qui possède, avec la banlieue, une population de 110 000 habitants[2]. De cette ville, où il a hiverné en 1892, M. Dutreuil de Rhins s'est dirigé vers le Tibet; mais il a rencontré des obstacles insurmontables sur les hauts plateaux, et n'a pu faire que de petites étapes. Il s'est successivement avancé sur les routes de Ladak et du S.-E., et dans le Tibet oriental, et a atteint le lac Pangong par Leh, sur le haut Indus. De là, il s'est rendu à Srinagar (Cachmir), d'où il devait partir le plus tôt possible pour Khotan, dont il a fait son point de départ et de ravitaillement.

Les voyageurs anglais au nord de l'Inde. — Une expédition qui a été entreprise dans les Montagnes Noires peut avoir des résultats intéressants. Non seulement elle doit fournir d'importantes contributions à la géographie du Yaghistan, contrée indépendante située sur la frontière hindoue du N.-O., mais il peut encore en résulter l'ouverture d'une route plus facile que celle qui mène actuellement du Pendjab à Gilgit.

Dans les monts Karakoroum, nous retrouvons l'alpiniste Conway. La dernière *Chronique* l'avait laissé à Askoley, qu'il avait gagné après avoir étudié le glacier Biafo[3]; de ce point, M. Conway a atteint, au début du mois d'août 1892, le pied du grand glacier Baltoro, plus pierreux encore que le glacier Hispar (les deux tiers de son étendue sont tellement couverts de débris de pierres que la glace n'est pas visible, sauf quand on rencontre des lacs ou des crevasses), et il a commencé à le gravir par un temps affreux. Au bout de quatre jours de marche sur le glacier, il put admirer, sinon le pic K^2 ou ou mont Godwin-Austen, le sommet le plus élevé du monde après le Gaurisankar (8 624 m.), qu'il devait contempler un peu plus tard, du moins une énorme masse montagneuse située à la tête du glacier Baltoro, et qui n'était encore marquée sur aucune carte : le Trône d'Or. M. Conway et ses compagnons entreprirent d'en faire l'ascension, mais sans succès; ils purent seulement gravir le pic de Cristal (6 100 m. environ), le pic du Pionnier (7 000 m. environ), inférieur de 400 mètres au Trône d'Or.

Le mauvais temps a empêché M. Conway et ses compagnons de poursuivre leurs études; ils sont revenus en Europe après avoir constaté l'incorrection et l'insuffisance des cartes pour la représentation des environs du pic K^2 et pour le tracé du grand glacier Baltoro, recueilli les éléments voulus pour les corriger et pris bon nombre d'intéressantes photographies[4].

Les *Proceedings* du mois d'octobre 1892 ont publié le récit d'une exploration faite en juillet 1891 par MM. White et Hoffmann dans le Sikkim, au

1. *Ann. de Géog.*, 15 avril 1892, p. 363.
2. *Soc. Géog.*, c.-r. *des Séances*, 1892, n° 3, p. 61-62.
3. *Ann. de Géog.*, 15 octobre 1892, p. 129-130.
4. *M. Conway's Karakoram Expedition* (*Proc. of the R. G. Soc.*, novembre 1892, p. 753-770).

Digitized by Google

N.-E. de Kantchindjing [1]. Après avoir suivi les voies frayées jusqu'à Toumlong, les voyageurs traversèrent les montagnes pour gagner le monastère de Taloung, au S. du massif du Kantchindjinga, qu'ils contournèrent jusqu'à leur arrivée dans la vallée étroite et encaissée du Zémou, sur le versant N. Ils remontèrent la rivière jusqu'au glacier d'où elle sort, pénétrèrent sur ce glacier, qu'avait déjà vu mais que n'avait pas exploré Sir John Hooker en 1849, et s'élevèrent jusqu'à une altitude de 4400 mètres. M. Hoffmann se proposait de faire dans l'été de 1892 une nouvelle expédition dans la même région et de poursuivre son exploration; nous ne savons pas encore s'il a donné suite à son projet.

Le colonel Poutiata dans la région de l'In-Chan et du Khingan. — Les *Nouvelles géographiques* ont rendu compte de l'exploration faite de mai à septembre 1891 par le colonel Poutiata dans la région de l'In-Chan et du Khingan jusqu'au couvent d'Entsighen, déjà visité en 1887 par les frères Gamak [2]. Il en ressort qu'il est inexact de parler des monts In-Chan, qui n'existent pas. Ce pays forme le prolongement du plateau mogol et présente une suite de gradins ou de pentes douces descendant d'un côté vers le Peï-Ho et la plaine de Pé-tchi-li, de l'autre vers le Liao-ho et vers ses affluents, et allant se confondre vers l'O. avec le Gobi. C'est le plateau du Khingan, dont le rebord marque la limite extrême des moussons du Pacifique. On peut y distinguer trois parties : au S., une plaine élevée ravinée par des torrents aux vallées profondes, — au centre, une contrée remplie de rochers abrupts et nus, — au N., les chaînons peu élevés, orientés du S.-O. au N.-E., du Khingan. Le colonel Poutiata n'a pas atteint le Pé-tcha-chan, le point le plus haut du Khingan, qui aurait 4570 mètres environ d'après les Jésuites qui l'ont vu en 1703; mais il pense que ce sommet ne peut pas être aussi élevé, et il a constaté l'absence d'un nœud bien caractérisé entre le Khingan et l'In-Chan.

Telles sont les données principales recueillies durant cet important voyage de 2400 kilomètres, où une région de 50 000 kilomètres carrés a été reconnue, et pendant lequel le colonel Poutiata a obtenu les coordonnées de 14 points nouveaux, de nombreuses déterminations barométriques d'altitude, et formé des collections géologiques, botaniques et zoologiques.

Influence de la pluie à Formose. — M. John Thomson a trouvé dans l'île de Formose un exemple frappant de l'action de la pluie sur la surface du sol. Des deux forts qui ont été construits par les Hollandais en 1634, l'un, le fort Providence, placé alors à l'embouchure de la rivière Formose (Taï-Wan-Fou), est actuellement à plus de 5 milles dans l'intérieur des terres; l'autre, celui de l'île de Taï-Wan, est depuis longtemps uni à la terre ferme. A quoi cela est-il dû? En passant au-dessus du Kouro-Shiwo, dit M. Thomson, l'air se charge d'humidité; les nuages ainsi imprégnés sont poussés, pendant la mousson du N.-E. (fin octobre-avril), vers les montagnes de l'île Formose, hautes au plus de 3600 mètres, et celles-ci arrêtent les nuées, qui se dissolvent alors en pluies très abondantes. Le terrain enlevé aux mon-

1. *Exploration in Sikkim to the North-East of Kanchinjinga* (*Proc. of the R. G. Soc.*, septembre 1892, p. 613-618, carte).

2. Aïtoff : *Région du Khingan et de l'In-chan* (*Nouv. Géog.*, 3 septembre 1892, p. 129-132, carte).

Digitized by Google

tagnes s'unit à 15 milles plus loin avec le sol transporté par les torrents dans la plaine, et ainsi s'est constituée une plaine alluviale, parfaitement habitable, que les pluies augmentent d'année en année. Les précipitations atmosphériques peuvent donc, sur une surface limitée, modifier le terrain, constituer une plaine aux dépens de la mer, et l'aménager pour la nourriture et l'habitat d'une nombreuse population [1].

Reconnaissance du Dr Yersin en Indo-Chine. — L'Indo-Chine ne nous retiendra pas longtemps. Nous n'avons à y signaler que le voyage récent du Dr A. Yersin, en Annam, voyage dans lequel ont été découvertes les sources du Sé-Bang-Kane, un affluent de gauche du Mékong, qui se jette dans ce fleuve à Strung-Treng. M. Yersin a exploré un plateau haut de 450 mètres, sillonné de nombreux cours d'eau, couvert d'une immense forêt allant du littoral de l'Annam au Mékong, tantôt absolument désert, tantôt habité par plusieurs peuplades sauvages absolument inconnues jusqu'ici. Il a rapporté la carte du cours complet du Sé-Bang-Kane, et complété ainsi, sur un point de détail, la carte des explorations de la mission Pavie; il a dû renoncer, faute de temps, à rechercher, comme il se le proposait, les sources du Don-Naï [2].

Donnons un souvenir à la petite exposition que le prince Henri d'Orléans a faite de ses collections d'histoire naturelle et d'ethnographie, des échantillons commerciaux et des photographies réunies par lui durant son dernier voyage en Indo-Chine [3], et signalons une note intéressante de M. St. Meunier sur la géologie de le basse Rivière-Noire [4]. Le sol sur lequel elle coule est constitué, avant tout, par des calcaires charbonneux, çà et là fossilifères : à ces masses stratifiées sont associées de nombreuses roches éruptives.

Disparition des indigènes des îles Andaman. — Dans le golfe du Bengale, à l'O. des côtes de l'Indo-Chine, s'élève l'archipel des îles Andaman; les curieux indigènes de ce pays, qui ont été étudiés à plusieurs reprises, disparaissent rapidement. L'île de Rutland et le port Campbell, qui sont les lieux les plus importants de ce groupe insulaire indien, n'ont plus un seul individu de race insulaire; il n'en existe plus que de très rares survivants dans les autres îles de l'archipel.

Voyage dans le centre de Sumatra. — M. Yserman a rendu compte, l'été dernier, du voyage accompli par lui à Sumatra, dans la seconde moitié de l'année 1890. Il a débuté par suivre le Siak, le fleuve le plus important de l'île, qui est navigable sur presque toute sa longueur; puis il a pénétré dans les nombreux petits États qui sont, au centre, demeurés indépendants, et qui, en plusieurs endroits, sont habités par des tribus très hostiles aux Européens.

1. *Scottish Geog. Magazine*, septembre 1892, p. 480-481.
2. *Soc. Géog., c. r. des séances*, 1892, nos 15-16, p. 399-403, carte.
3. G. Marcschal : *Voyage au Tonkin par le prince Henri d'Orléans* (*Nature*, 26 novembre 1892, p. 407-410, carte).
4. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 17 octobre 1892, p. 564-566.

Digitized by Google

VI. — OCÉANIE

Une étude sur les îles de Kei. — Le lieutenant de vaisseau H.-O.-W. Planten a publié récemment un article intéressant sur les îles *Evar* ou îles de Kei, qui dépendent de la Hollande[1]. Il en a étudié les différentes parties (celles qui sont réunies sous le nom de Nœhœ-Roa ou Petite Kei, et la Grande Kei ou Nœhœ Jœt), ainsi que le petit groupe de Tajando, et a accompagné son travail d'une carte très détaillée au 150000e de cet archipel peu connu.

Voyages récents en Nouvelle-Guinée. — Les îles de Kei, situées entre Céram et les îles Arœ, à une assez petite distance de la Nouvelle-Guinée, font la transition entre l'archipel malais et les terres les plus considérables de l'Océanie : la Nouvelle-Guinée et l'Australie.

Sir W. Mac Gregor a fait un voyage d'inspection dans la partie occidentale de la Nouvelle-Guinée anglaise, y a visité de nouveau le delta de la rivière Fly, et, en suivant la côte orientale avoisinante, a achevé la reconnaissance du golfe de Papouasie. Il a constaté que le territoire tout entier était dépourvu de valeur.

C'est encore dans la Nouvelle-Guinée anglaise qu'a voyagé, de juin à octobre 1891, un Français, M. Lix. Parti de l'île Yule, il s'est avancé jusqu'à Epa, le dernier point visité par M. d'Albertis et par des Européens, dans un pays des plus pittoresques et des plus sauvages; mais il n'a pas pu pénétrer dans la partie inhabitée et inexplorée qu'arrose le Saint-Joseph. Du moins a-t-il formé en Nouvelle-Guinée et en Nouvelle-Bretagne des collections intéressantes au point de vue zoologique, surtout pour les arachnides et les orthoptères: on y a trouvé un certain nombre d'espèces nouvelles pour la science[2].

Reconnaissance du grand désert de Victoria. — En Australie, on doit seulement signaler la reconnaissance faite dans le grand désert de Victoria, par le géomètre L.-A.-Wells. Parti d'Annean-Station, il s'est avancé entre les routes suivies par Forrest en 1874 et Giles en 1875 jusqu'à 124° 25′ long. E. et 27° 3′ lat. S., puis est revenu par un chemin jusqu'alors inconnu. D'abondantes précipitations atmosphériques avaient facilité le voyage en remplissant d'eau les anfractuosités du sol et en faisant croître la verdure[3].

La colonisation Française à la Nouvelle-Calédonie. — Ce n'est pas seulement en Algérie et en Tunisie que les colons français s'établissent ; en 1891, plusieurs familles de cultivateurs de la Dordogne ont quitté la France et gagné à la Nouvelle-Calédonie, en Ouaménie, des terres qui avaient déjà été défrichées et des fermes qui leur avaient été construites par une société de colonisation. En 1892, une soixantaine d'émigrants du même département ont suivi cet exemple[4]. On ne peut qu'encourager ce mouvement et en souhaiter le développement.

1. *Tijdschrift. v. h. k. Ned. Aardrijksk. Genoot.* — *Amsterdam*, 1892, n° 5.
2. *Nouv. Arch. des Missions*, t. I, 1891, p. 395-407.
3. *Pet. Mitteil.*, 1892, n° 9, p. 223.
4. Lelong : *Le Réveil de la colonisation française* (*R. de Géog.*, août 1892, p. 118).

Digitized by Google

Le Dr Ten Kate en Polynésie. — Le Dr Ten Kate, qu'une *Chronique* antérieure laissait à Sydney[1], a continué son voyage à travers toute la Polynésie. Il était à Tongatabou en décembre 1891, aux îles de la Société en janvier 1892. Prenant partout des mensurations, poursuivant partout ses études ethnologiques, il est arrivé enfin à cette conclusion que les îles de la Société, comme celles de Cook, de Toubouaï, de Touamotou, etc., sont peuplées par des variétés très peu différentes d'une seule et même race très voisine de la race polynésienne. Après un séjour de trois mois à Tahiti, M. Ten Kate s'est rendu au Pérou pour étudier les Indiens Quichuas, puis il a franchi les Andes et c'est par la République Argentine qu'il a terminé son voyage[2].

VII. — AMÉRIQUE.

Études récentes sur le Dominion du Canada. — Il se passera encore de longues années avant que l'immense superficie du Dominion du Canada soit partout bien connue, et qu'on sache exactement toutes les richesses qu'elle recèle. Pour se renseigner sur la partie nord-occidentale de la contrée, le Parlement canadien a chargé une commission d'étudier certains documents relatifs aux ressources des territoires arrosés par le grand fleuve Mackenzie et par ses affluents. Du rapport publié par le comité sénatorial chargé de l'enquête[3], il ressort que si on ajoute à l'artère fluviale principale la rivière des Esclaves et l'Athabasca, qui constituent en quelque sorte la partie supérieure du Mackenzie, cet énorme cours d'eau, peut être, au point de vue de la navigation, divisé en trois sections : l'une comprenant l'Athabasca et la rivière des Esclaves; la seconde allant des environs du fort Murray jusqu'aux rapides qui, à 400 milles en aval, rendent sur une longueur de 12 milles le Mackenzie impraticable, la troisième s'étendant depuis le fort Smith jusqu'à l'embouchure, pendant 1 400 milles. Sur ces différentes sections, la navigation, impossible pendant l'hiver, très rigoureux, peut se faire pendant six mois (fin avril-fin octobre); l'été est en effet assez beau, assez chaud, et la végétation est alors extrêmement rapide.

A une autre extrémité du territoire du Dominion, à peu près au centre du golfe du Saint-Laurent, surgit le petit groupe des îles de la Madeleine. Le Dr Patterson a consacré, dans les comptes rendus de l'Institut scientifique de la Nouvelle-Écosse, une intéressante étude aux neuf îles qui composent cet archipel[4].

Recherches nouvelles aux États-Unis. — Aux États-Unis également, les études encouragées par le gouvernement se poursuivent avec activité et ne cessent de fournir des résultats très intéressants pour une connaissance plus précise de la géographie du pays.

L'exploration de la baie Géorgienne (lac Huron) a montré que cette vaste

1. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 juillet 1892, p. 505-506.
2. *Soc. Géog., c.-r. des Séances*, nos 17-18, pp. 484-486.
3. *Rapport du Comité sénatorial chargé d'examiner certains documents concernant les ressources du grand bassin du Mackenzie*. Session de 1891. Ottawa, 1891, in-8.
4. *The Magdalene Islands* (*Proceed. and Transact. of the Nova Scotian Institute of Science*, 2e série, t. I, 1891, p. 31-57).

Digitized by Google

anfractuosité forme un grand bassin d'eau froide (température : + 4° C.) entouré d'eaux à une température beaucoup plus élevée. M. Drummond pense que cette particularité tient à la situation de la baie Géorgienne, isolée en quelque sorte par les îles du lac Huron des courants qui viennent du lac Supérieur.

Sur la climatologie d'un État situé à un point opposé du territoire, le Texas, le *Chief signal officer* a récemment publié un important rapport dans lequel il a particulièrement insisté sur l'extrême diversité de climat que présente cet État d'une superficie si considérable (688 343 kilom. car.). Le rapport estime que, dans le S., la canne à sucre pourrait être cultivée avec profit sur une étendue de plus d'un million d'acres.

Les Hollandais en Californie. — C'est encore des États-Unis que parle un court article de M. J. Peltzer, intitulé *Colonisation et émigration*[1]. L'auteur y fait connaître l'œuvre exécutée en Californie, dans le comté de Merced, par des émigrants hollandais venus en général des environs de Rotterdam, de Dordrecht, de Delft, de Nimègue. Ces colons, qui possèdent tous un certain capital, ont acquis d'énormes superficies de bonnes terres arables à quelques lieues à l'E. du beau lac Yosemite, et ont doté de nombreux canaux d'irrigation la vallée du San Joaquin.

Le comté de Merced n'est pas le seul endroit où se trouvent des colons hollandais; on en rencontre aussi au Nouveau-Mexique, et dans l'État mexicain de Tamaulipas, limitrophe du Texas et du golfe du Mexique.

Altitude de l'Orizaba. — Il résulte des observations faites par M. T. Scovell en juillet 1891 à l'aide d'un baromètre anéroïde, en avril 1892 par la triangulation, que « la montagne de l'Étoile », le Citlaltepetl ou pic d'Orizaba, est la cime la plus élevée de l'Amérique du Nord. M. Scovell lui a trouvé en effet : la première fois 5 544 mètres, et la seconde fois 5 584, mètres soit à peu près 200 mètres de plus qu'au Popocatepetl, et 60 mètres de plus qu'au mont Saint-Élie, évalué en 1891 à 5 520 mètres par M. Russell. Aucune altitude aussi considérable n'avait encore été attribuée à l'Orizaba; les mesures de Humboldt, d'une commission scientifique mexicaine, de Ferrer, d'Abmaran, d'A. Heilprin, de Franz Kaska, oscillaient seulement entre 5299 et 5572 mètres[2].

Une excursion au lac d'Yzabal. — Au S. du Mexique se trouve le Guatémala, dans la partie méridionale duquel, sur la côte E., s'étend le grand et beau lac d'Yzabal (Golfo dulce), le seul lac considérable du Guatémala central. Le Dr Karl Sapper, qui a visité ce lac au mois de novembre 1890, en a publié dans un des derniers numéros des *Mitteilungen* une bonne description[3]. Il y est arrivé en suivant la vallée du Rio-Polochic, à travers l'épaisse forêt-vierge qui sépare Panzós du lac lui-même. Celui-ci, long d'environ 50 kilomètres, large de 20, est entouré de terres tout à fait aptes aux cultures tropicales et à l'élevage du bétail; quant à la petite ville d'Yzabal située sur les bords mêmes du lac, c'est aujourd'hui une ville morte, dans les larges rues de laquelle poussent du gazon et des mimosées. Trois fois

1. *Bulletin de la Société Belge de Géographie*, juillet-août 1892, p. 424-428.
2. *American Naturalist*, octobre 1892; cf. *Proceed. of the R. Geog. Soc.*, novembre 1892, p. 804-805.
3. *Am. See von Yzabal, Guatemala* (*Pet. Mitt.*, 1892, n° X, p. 241-244).

Digitized by Google

par semaine seulement, un petit steamer la met en relations avec le port de Livingston. Cette cité, dans les environs de laquelle existait autrefois, avant l'arrivée des Espagnols, une nombreuse population, ne paraît pas, à cause de la malaria, appelée à un grand développement dans l'avenir.

Études sur les îles américaines. — Les îles américaines ont été l'objet, dans ces derniers temps, d'un certain nombre d'intéressants travaux. Telle est l'étude de M. Jukes-Browne et du professeur Harrison sur la géologie des îles Barbades; il en ressort l'évidence d'une submersion profonde de toute la région caraïbe pendant la période pliocène[1].

Signalons aussi la notice du baron Eggers sur les îles Bahama[2], celle de M. Allan Eric sur les îles Caymans, dont la plus considérable, le Grand-Cayman, est située à 178 milles dans l'O.-N.-O. de la pointe Negril (Jamaïque)[3], enfin une lettre insérée dans les *Proceedings of the R. Geographical Society*[4], qui rectifie de fausses indications relatives au port de Saint-Thomas (Antilles) insérées dans le *Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Paris.*

Les frontières vénézuéliennes. — La côte vénézuélienne, dans ses limites occidentales, s'avance sur la mer des Antilles, en formant une presqu'île, la Goajira[5], qui doit son nom aux Indiens, ses habitants. Cette péninsule de 14 à 15 000 kilom. car., reliée au continent par un isthme large de 60 kilom., baignée à l'E. par le golfe de Maracaïbo, située comme un coin entre la Colombie et le Vénézuéla, est depuis longtemps l'objet d'une contestation de la part des deux républiques, ainsi que les territoires situés plus au S., du Meta à la frontière brésilienne et au Yapura. Ne parvenant pas à se mettre d'accord, les deux États recoururent d'un commun consentement à l'arbitrage de l'Espagne; mais celle-ci s'étant prononcée complètement en faveur de la Colombie, le Vénézuéla refusa pendant longtemps de se soumettre à cette décision.

Enfin, à la suite du refus de l'Angleterre d'accepter, pour les territoires situés à l'O. de l'Essequibo[6], un arbitrage proposé par le Vénézuéla, étant donnée la conduite tenue par ce pays vis à vis de l'Espagne, la république vénézuélienne s'est décidée à obéir à la décision arbitrale du 16 mars 1891. Aujourd'hui, la péninsule de Goajira tout entière, et l'angle formé par le confluent du Méta et de l'Orénoque presque entier jusqu'à la frontière brésilienne, appartiennent à la Colombie; de cet angle, il ne reste au Vénézuéla que le territoire compris entre l'Atabapo, l'Orénoque, le Cassiquiare et le Rio Negro[7].

Exploration du district Nord-Occidental de la Guyane anglaise. — Dans une récente communication à la Société de Géographie de Londres,

1. *Quarterly Journal of the Geological Society*, n° 190.
2. *Die Bahama-Inseln* (*Globus*, 1892, p. 209-214).
3. *Goldthwaite's Geog. Magazine*, juillet 1892.
4. *Proceed. of the R. Geog. Soc.*, septembre 1892, p. 638.
5. V. *Ann. de Géog.*, n° 6, p. 242, Note sur le climat de la péninsule Goajire.
6. On trouvera, dans la notice 63 de l'*Atlas de Géographie moderne* de MM. Schrader, Prudent et Anthoine, une carte des territoires revendiqués par le Vénézuéla.
7. Cf. Gallois : *État de nos connaissances sur l'Amérique du Sud* (*Ann. de Géog.*, 15 octobre 1892, p. 78). — V. aussi les deux cartes publiées dans l'*Année Cartographique* (2e supplément, 1892) et le texte qui les accompagne.

Digitized by Google

M. Éverard im Thurm a fait connaître d'une façon précise les résultats de ses études sur le district Nord-Occidental de la Guyane britannique. Il a exploré environ 9 400 milles carrés, à peu près inconnus avant lui, et demeurés absolument vierges ; ses seuls prédécesseurs avaient été les frères Schomburgk, qui, vers 1840, avaient passé quelques semaines dans les parties basses des rivières Waini et Barima, et MM. Sawkins et Brown, qui, vers 1873, étaient demeurés quelques jours dans la partie supérieure du Waini. M. Éverard im Thurm a eu le mérite d'étudier avec soin le district Nord-Ouest de la Guyane anglaise, un des pays du globe qui possèdent le réseau fluvial le plus complet ; il y a reconnu le Pomeroun, situé au N. de l'Essequibo, le Barabara, le Waini, le Morebo, le Barima ; il a remonté la rivière Amakourou plus loin que ses premières sources, jusqu'à peu de distance du delta de l'Orénoque. Pendant ses voyages, il s'est trouvé en contact avec des Indiens à la peau rouge : les Araouaks, les Ouarraous, qui diffèrent des Araouaks et leur sont inférieurs (ces deux peuplades habitent entre la côte et le Barima), enfin les Caraïbes.

La relation de M. Éverard im Thurm est accompagnée de deux cartes qui donnent : la première, le tracé hydrographique du district du Nord-Ouest (échelle : $\frac{1}{1\,675\,000}$) ; la seconde, la distribution des tribus indiennes dans la Guyane anglaise [1].

Exploration de la partie centrale du Brésil. — On sait que l'article 3 de la nouvelle constitution brésilienne a décidé que la capitale de la république serait transférée de Rio de Janeiro sur le vaste plateau qui occupe la majeure partie du pays.

Pour chercher l'emplacement propice, M. L. Cruls, directeur de l'Observatoire de Rio de Janeiro et auteur d'un travail récent sur le climat de cette ville [2], a organisé une mission d'études comprenant cinq ingénieurs géographes qui doit, dans la partie centrale des États-Unis du Brésil, déterminer un espace de 14 400 kilom. car. destiné à devenir le futur district fédéral de la République. C'est dans la région où le San Francisco, le Tocantins et le Parana prennent leurs sources, une des plus fertiles du Brésil, que doit séjourner cette mission.

VIII. — POLES

La Manche au Spitzberg. — Nous avons déjà parlé de l'expédition de la *Manche* à l'île Jan Mayen et au Spitzberg ; le commandant de cet aviso a publié, depuis la dernière *Chronique*, un résumé très précis des travaux exécutés à bord pendant le voyage et une carte plus exacte et plus complète que les précédentes de la partie du Spitzberg explorée par la *Manche* en 1892 [3]. Les mouillages *de la Recherche* dans le Bell Sound, de la baie Advent et de la baie *de la Manche* ou *Shanwiken* dans l'Ice-Fiord ont été complètement trian-

1. *British Guiana* ; *the North Western District* (*Proceed. of the R. Geog. Soc.*, octobre 1892, p. 665-687, grav. et 2 cartes).

2. *Le Climat de Rio de Janeiro*, d'après les observations météorologiques faites pendant la période de 1851 à 1896 (Rio de Janeiro, 1892, 1 vol. in-4).

3. A. Bienaymé : *Voyage du transport-aviso* LA MANCHE *en Islande, à Jan-Mayen et au Spitzberg pendant l'été de 1892* (*R. Scient.*, 19 novembre 1892, p. 651-656, carte). — Cf. La lettre de M. Nathorst dans la *Rev. Sciet.*, 24 dé cembre 1892, p. 829.

Digitized by Google

gulés; la vallée que MM. Rabot et Lancelin ont suivie dans leur tentative de traversée du Spitzberg a été levée à la boussole; les mouvements de la marée ont été étudiés à la baie *de la Recherche* et à la baie *de la Manche* ainsi que les glaciers de la première de ces baies, et des mesures sur la progression diurne du glacier de l'Ouest ont permis d'évaluer sa marche à 30 mètres par an. Il y a donc là, pour une partie du Spitzberg, un ensemble de données précises intéressant à signaler.

Ajoutons que des sondages faits d'une façon régulière ont révélé, à d'assez grandes distances de la côte, de singulières inégalités de fond, probablement dangereuses, en rapport avec la configuration violemment accidentée du pays.

La *Manche* n'a pas été seule à visiter le Spitzberg cette année. Le comte de Bardi, qui s'était avancé assez loin vers le N., l'année dernière[1], y est retourné en 1892, mais il n'a pas fait connaître les résultats de son nouveau voyage dans ces parages.

Modification du plan de M. Nansen. — Par suite de la difficulté avec laquelle M. Nansen a pu faire construire un bâtiment suivant ses plans, il a renvoyé son départ à l'année 1893. Il lui sera loisible de s'embarquer dès que la saison sera favorable, car son navire, le *Fram* (*En avant*) a été enfin lancé il y a quelques mois.

M. Nansen a modifié son plan primitif : au lieu de se rendre au pôle en partant de la mer de Behring, il compte partir de la mer de Kara[2]. Ce qu'il se propose, au reste, ce n'est pas tant d'atteindre le point mathématique qui est le pôle que de déterminer l'endroit précis où se trouve ce point. Il estime que son expédition durera deux ans, mais il emportera, afin de ne pas être pris au dépourvu, pour cinq années de vivres.

Résultats de l'expédition Peary. — On se rappelle les craintes conçues l'an dernier, aux États-Unis, sur le sort du lieutenant Peary et de ses compagnons[3] : l'expédition embarquée sur le *Kite* et dirigée par M. Heilprin les a ramenés sains et saufs de la baie Mac Gormick, où ils avaient passé l'hiver 1891-1892, et qui avait été leur point de départ pour de fructueuses explorations.

Après avoir étudié la baie Mac Gormick elle-même[4], le golfe Inglefield et la baie des Baleines, M. Peary organisa une grande expédition vers le N.; parti le 15 mai de son lieu d'hivernage, il atteignit successivement le glacier de Humboldt, celui de Petermann, le fiord Saint-Georges, et arriva enfin (26 juin) par 82° lat.; de là, il vit au N.-O., la terre s'incliner au N.-N.-E., puis à l'E. et au S.-E. Il marcha alors dans la direction du S., et constatant au bout de quatre jours que la terre s'étendait encore au S.-E. et à l'E., il se dirigea vers une large ouverture qu'il voyait entre les montagnes. Le 1er juillet, par 81° 37′ lat. et 36° long. O. Paris, M. Peary atteignait une grande baie

1. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 avril 1892, p. 368.
2. *Scottish Geographical Magazine*, décembre 1892, pp. 660-662 (carte de l'itinéraire projeté).
3. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 juillet 1892, p. 509.
4. Une faute d'impression nous a fait placer précédemment la baie Max Gormick par 70° lat., au lieu de 77° (*Ann. de Géog.*, 15 avril 1892, p. 368); sa situation exacte est par 77° 43, lat.

Digitized by Google

s'ouvrant à l'E. et au N.-E., qu'il appela la baie de l'Indépendance; au glacier qui y aboutissait, il donna le nom de glacier de l'Académie. Un peu plus tard (7 juillet), il parvenait au S. de la baie Victoria, à l'extrémité de la calotte glacière qui recouvre le Groënland, et trouvait une terre de couleur rouge ou brune, presque complètement libre de glaces, parsemée de débris glaciaires et de pierres de toutes dimensions, où abondaient les fleurs et les insectes, où furent relevées des traces de lièvres, de ptarmigans et peut-être de loups. A partir du 9 juillet, s'effectua le voyage de retour qui ramena M. Peary à la baie Mac Gormick, au commencement d'août.

Cette expédition jette une vive lumière sur la configuration de la côte septentrionale du Groënland entre le cap Washington, (situé sur la côte occidentale par 83°30′ latitude et 41° longtitude O. Paris) et le point de la côte orientale, où on raconte que la terre fut entrevue en 1670 (par environ 78°30′ latitude et 21° longitude O. Paris); elle prouve aussi que le Groënland est une île. Ce sont là des résultats géographiques d'un très grand intérêt. Si on y ajoute que M. Peary rapporte de son séjour à la baie Mac Gormick des séries d'observations cotidales, météorologiques, ethnologiques, relatives aux glaciers, des photographies, des collections zoologiques et botaniques, on considèrera sans doute son voyage comme très fructueux[1].

Voyage de M. de Ryder sur la côte orientale du Groënland. — Fructueuse aussi a été l'expédition du lieutenant danois de Ryder sur la côte orientale du Groënland. En 1891, après avoir fait des recherches bathymétriques et autres aux abords de l'île Jan-Mayen, l'*Hékla* traversa la glace et atteignit la côte du Groënland près de l'île du Pendule (19 juillet), où avait hiverné l'expédition allemande de 1869-1870; il aborda le lendemain au cap Hold-with-Hope ou Broer-Ruys, au S. de la baie Gaël-Hamkes. N'ayant pu pénétrer dans le port François-Joseph, l'expédition danoise se dirigea plus au S., vers le Scoresby-Sound et ne pouvant débarquer au cap Stewart, établit ses quartiers d'hiver un peu plus au N., au port Hékla (par 70°27′ latitude et 28°32′ longitude O. Paris). M. de Ryder fit des observations scientifiques régulières, recueillit des collections explora les fiords de cette partie de la côte et pénétra jusqu'à 50 milles à l'intérieur des terres.

Bi en que l'hivernage eût cessé dès le 31 juillet 1892, ce fut seulement le 8 août qu'on put abandonner le port Hékla; du 12 au 13 août, le cap Brewster, situé au S. du Scoresby-Sound, était doublé, et l'*Hékla* se mettait à faire l'hydrographie de la côte dans la direction du S. à travers une mer parsemée de glaces peu compactes d'abord, puis plus épaisses, jusqu'à ce qu'il dût suivre la lisière des glaces. Arrivée au 68°25′ latitude N., l'expédition gagna l'Islande, sur la côte nord-occidentale de laquelle, à Dyrefiord, furent déposées les nombreuses collections recueillies par M. de Ryder.

Quelques jours après (26 août 1892), l'*Hékla* repartait pour la côte orientale du Groënland; M. de Ryder se proposait d'en faire l'hydrographie entre le 75° et le 70° latitude N., puis de se diriger vers le S., soit avec l'*Hékla*, soit en bateau, et espérait atterrir à peu près par 68° latitude N. sur la

1. *Lieutenant's Peary North Groenland Expedition* (*Proceed. of the Geog. Soc.*, octobre 1892, p. 697-699); cf. X. West : *L'Expédition du lieutenant Peary dans les régions boréales* (*Nature*, 29 octobre 1892, p. 349-350, carte).

Digitized by Google

partie inconnue du littoral comprise entre le Scoresby-Sound et le Groënland méridional[1].

Ainsi la connaissance de la *terre verte* progresse d'une manière rapide; l'année 1892 sera certainement, même si le lieutenant de Ryder ne remplit pas complètement cette seconde partie de son programme, une date importante dans l'histoire de sa découverte.

HENRI FROIDEVAUX.

1. HARTZ : *Die dänische Expedition nach Ostgrönland* 1891-92. *Pet. Mitt.*, 1892, n° XI, p. 224 avec carte du Scoresby-Sund; cf. Hansen Blangsted : *Mouvement géographique* (*R. de Géog.*, octobre 1892, p. 363-364).

OUVRAGES REÇUS

(15 OCTOBRE 1892 — 15 JANVIER 1893)

A. MAHÉ DE LA BOURDONNAIS. — *Voyage en Basse-Bretagne chez les « Bigouden » de Pont-l'Abbé, après vingt ans de vogages dans l'Inde et l'Indo-Chine 1855-1866 et 1872-1882.* — Affinités des *Bigouden* avec les Lapons, les Mongols Kalkhas, les Kalmouks, les Bouriates, les Tangoutes de l'Yunnan, les Ladakis et autres peuples d'origine mongolique des Monts Himalaya et de l'Indo-Chine. — (364 pages, gravures.) — Paris, Henri Jouve, 1892.

ARTHUR DE CLAPARÈDE. — *Annuaire universel des Sociétés de Géographie* (*1892-1893*). — (71 pages.) Genève, H. Georg, 1892.

FERNANDO BLUMENTRITT — *Los Maguindanaos.* — Madrid. (*La Solidaridad.* Quincenario democratico), 4e année, nos 86 à 89, sept. et oct. 1892.

PIERRE BONNASSIEUX. — *Les Grandes Compagnies de Commerce.* Étude pour servir à l'histoire de la colonisation. — Paris, E. Plon et Nourrit et Cie, 1892.

LATKINE. — *Le Cercle de Krasnoiarsk.* — Saint-Pétersbourg, 1890.

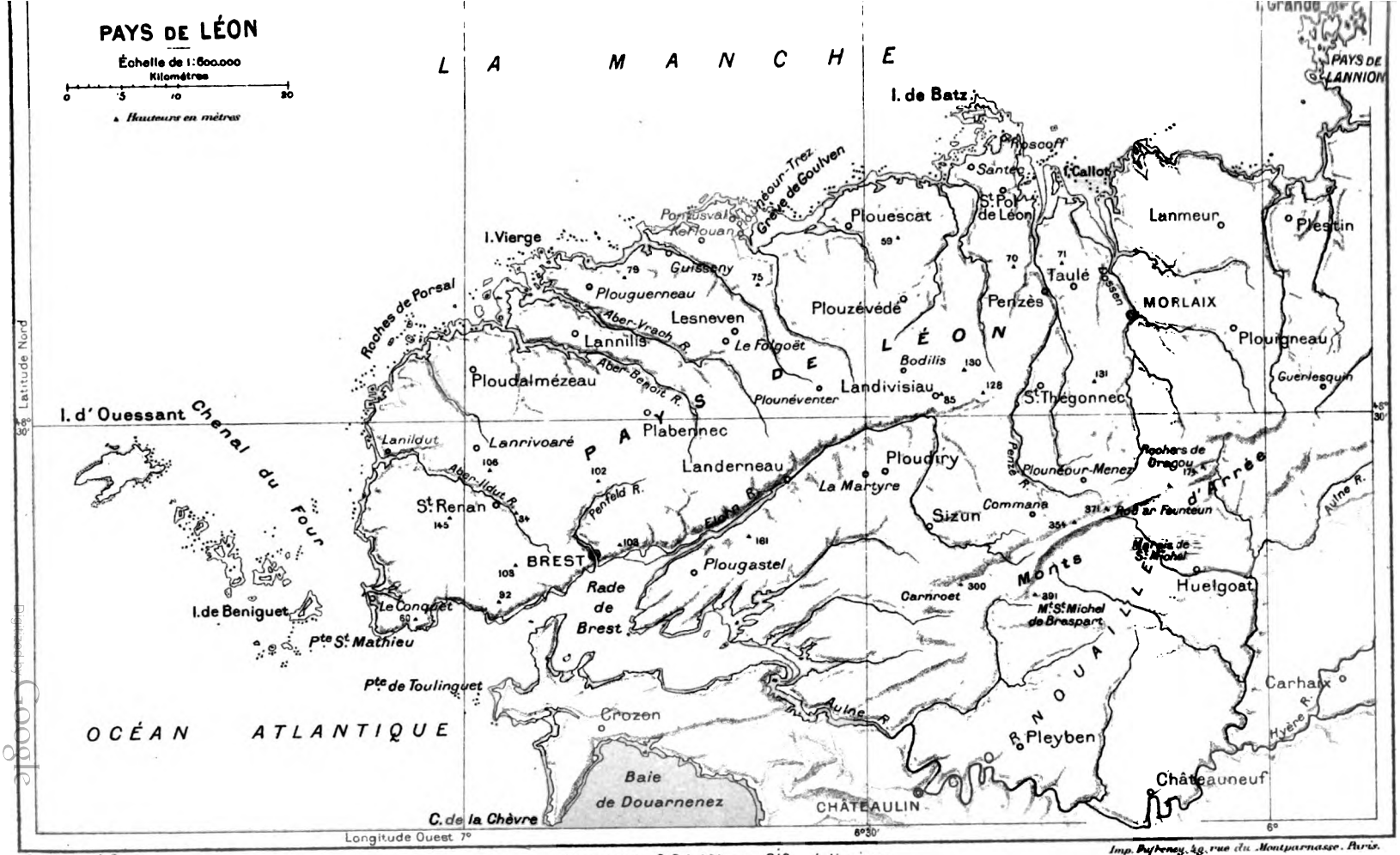
L. BÜRGER. — *Mitteilungen des Vereins für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben.* Heft 3. — (40 pages, 3 pl., 2 cartes.) — Ulm, 1892. Druck der J. Ebwer'schen Buchdruckerei.

GIRARD (Jules). — Notes de Géographie littorale. — Paris, Librairies-Imprimeries réunies, 1892.

Le secrétaire de la rédaction : RAVENEAU. — *Le gérant :* ARMAND COLIN

Paris. — Typ. Chamerot et Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 29110.

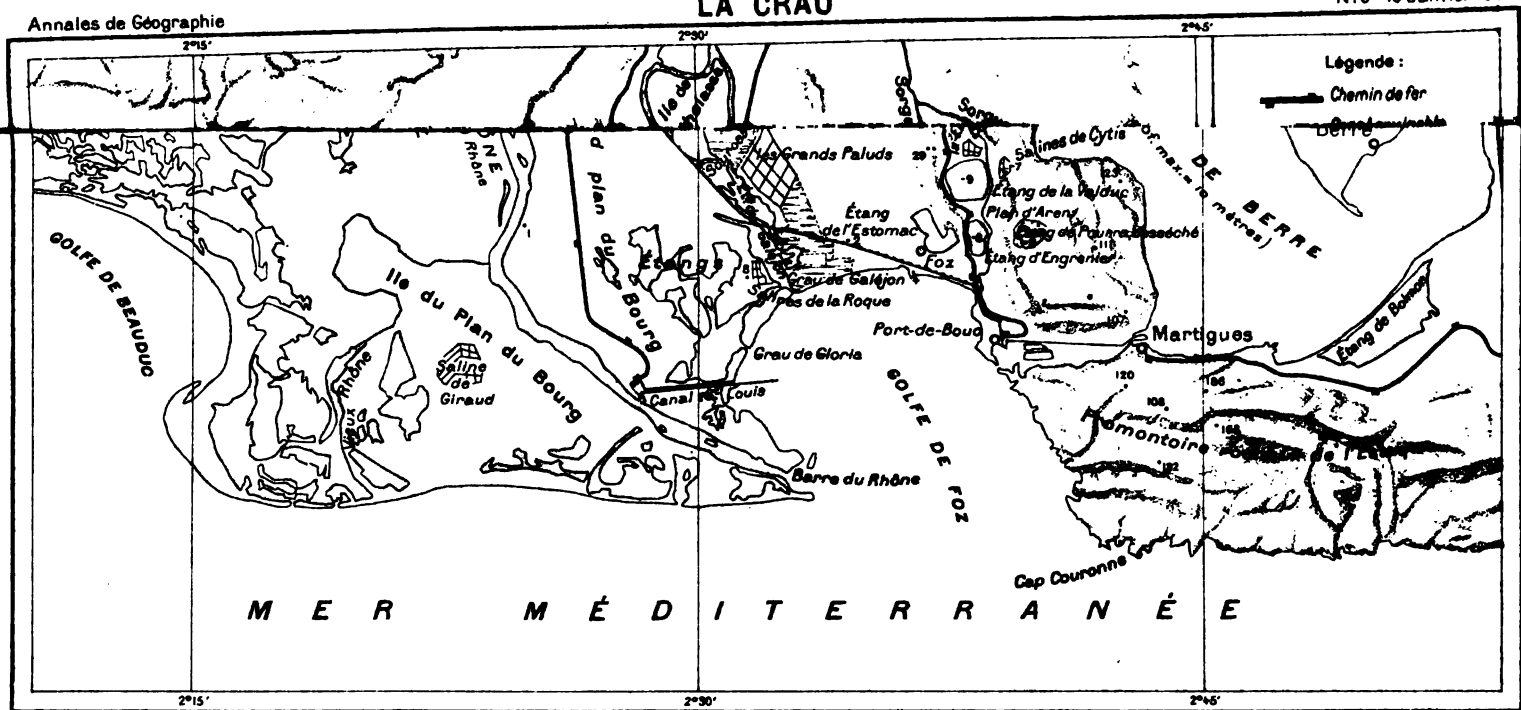
Digitized by Google


PAYS DE LÉON
Échelle de 1:600.000
Kilomètres
0 5 10 20
Hauteurs en mètres
LA MANCHE
I. de Batz
I. Grande
PAYS DE LANNION
Roscoff
Santec
I. Callot
St. Pol de Léon
Plouescat
Plouneour-Trez
Grève de Goulven
Pontusval
Keflouan
I. Vierge
Guisseny
Plouguerneau
Lesneven
Le Folgoët
Aber-Vrach R.
Lannilis
Aber-Benoit R.
Ploudalmézeau
Roches de Porsal
Plouzévédé
Bodilis
Landivisiau
Plounéventer
Penzès
Taulé
Dossen
MORLAIX
Lanmeur
Plestin
Plouigneau
Guerlesquin
St. Thégonnec
Plouneour-Menez
Rochers de Dragou
Pentè R.
Ploudiry
La Martyre
Sizun
Commana
Rob ar Feunteun
Marais de St. Michel
Huelgoat
Monts d'Arrée
Aulne R.
Carnroet
Mt. St. Michel de Brespart
Carhaix
Hyère R.
Pleyben
Châteauneuf
CHÂTEAULIN
Aulne R.
Crozon
Baie de Douarnenez
C. de la Chèvre
Plabennec
Landerneau
Penfeld R.
Elorn R.
Plougastel
Rade de Brest
BREST
St. Renan
Aber-Ildut R.
Lanrivoaré
Lanildut
Le Conquet
Pte. St. Mathieu
Pte. de Toulinguet
I. de Beniguet
I. d'Ouessant
Chenal du Four
OCÉAN ATLANTIQUE
Latitude Nord
Longitude Ouest 7°
6°30'
6°
48° 30'
Gravé par A. Simon.
Armand COLIN et Cie., éditeurs.
Imp. Dufrenoy, 49, rue du Montparnasse. Paris.

Digitized by Google

LA CRAU

N°6 15 Janvier 1893



Gravé par A. Simon

Armand COLIN et Cie, éditeurs.

Imp. Bytenay, 4y, rue du Montparnasse. Paris.

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

RAPPORT SUR LE TREMBLEMENT DE TERRE DE ZANTE, DU 31 JANVIER 1893

M. Homolle, directeur de l'École française d'Athènes, a eu l'obligeance de communiquer aux *Annales de Géographie* le rapport qu'il vient de recevoir de M. Ardaillon, membre de cette Ecole, sur le récent tremblement de terre de Zante. Nous sommes heureux de porter ce travail à la connaissance de nos lecteurs.

MONSIEUR LE DIRECTEUR,

J'ai l'honneur de vous rendre compte de la mission que vous avez bien voulu me confier, en me chargeant d'aller étudier le tremblement de terre qui s'est produit dans l'île de Zante le 31 janvier dernier. Mon séjour là-bas n'a duré qu'une semaine : j'ai cependant réussi à parcourir la plus grande partie de l'île; j'ai noté toutes les particularités que j'ai pu rencontrer, en photographiant toutes les vues qui convenaient à mon dessein. De plus, mes observations personnelles se sont complétées, autant que possible, des rapports de témoins oculaires et dignes de foi. J'ai eu surtout le plaisir de trouver une aide précieuse dans le concours de M. W.-G. Forster, directeur du bureau de l'*Eastern Telegraph Company à Zante :* avec une complaisance dont je ne saurais trop le remercier, il a mis à ma disposition ses propres observations, qui ont une valeur toute particulière. Depuis de longues années, en effet, M. Forster étudie les tremblements de terre dont Zante et la région avoisinante sont le théâtre d'une façon presque continue. Un excellent séismographe du système Gray-Milne, installé dans sa propre habitation, enregistre les moindres secousses, et de plus, le

Digitized by Google

réseau de câbles sous-marins qui relie Zante à l'Orient tout entier, lui permet, comme nous le verrons, de déterminer avec une assez grande précision, en certains cas, les directions et les centres apparents de ces phénomènes.

Le 19/31 janvier 1893, au point du jour, un vent léger soufflait du S. S. W.; le baromètre marquait une pression voisine de la normale. A 5 h. 34 du matin, la population de l'île fut éveillée par une secousse qui ébranla ou jeta par terre la plupart des maisons de la campagne et un assez grand nombre de celles de la ville. Les habitants m'ont raconté qu'ils ont ressenti d'abord un choc de bas en haut (ἀπὸ κάτω), et ensuite un mouvement tourbillonnant (περιστροφικός). Sur ce point, les témoignages concordent, et cependant je ne crois pas que la secousse ait été de cette espèce. Elle était ondulatoire, comme le démontre le diagramme du séismographe de M. Forster. Mais l'onde séismique était courte et pressée, ce qui nous explique la sensation de choc vertical qu'ont notée les habitants. Pour le mouvement tourbillonnant, je puis affirmer qu'il n'a pas eu lieu : le séismographe n'a rien enregistré de pareil, et nulle part dans l'île je n'ai constaté dans les dégâts occasionnés par la secousse de traces d'un choc de cette espèce. Il est probable que le centre apparent du tremblement de terre n'était pas un point unique, qu'il a eu même une certaine étendue : dès lors, les différentes phases de l'onde séismique n'étant pas exactement parallèles, et les hauts et les bas se succédant brusquement, on s'explique que l'ébranlement qui en est sorti ait pu donner la sensation vague de tourbillon.

La secousse dura, selon les habitants, 4 ou 5 secondes; en réalité, elle en a duré 12. Une série de vibrations croissant en force et en rapidité ont précédé la secousse principale, et une autre série d'ordre décroissant l'a suivie. La force de la grande secousse a été moyenne. Au premier abord, cette assertion peut paraître étrange, si l'on considère seulement le nombre et la gravité des dégâts. Le recensement officiel des maisons ruinées par le tremblement de terre n'est pas encore terminé; mais on évalue à 4000 environ, sur 10000, le nombre des habitations renversées ou mises hors d'usage, et d'après le témoignage de personnes bien informées, la perte subie par l'île entière s'élève à 12 ou 13 millions. Ces chiffres pourraient faire croire que nous sommes en présence d'une de ces grandes catastrophes comme Zante en a vu deux dans ce siècle, en 1820 et en 1840. Il n'en est rien. Les maisons bien construites ont partout résisté, et les dégâts s'y sont bornés à des chutes de plâtras ou de corniches en porte-à-faux, à des déplacements et bris de meubles. Mais dans la ville comme à la campagne les maisons sont déplorablement construites. On bâtit généralement en petit appareil irrégulier, avec une espèce de tuf calcaire sans consistance; ce tuf est noyé dans un mortier qui n'est que de la

Digitized by Google

boue, sans une parcelle de chaux. Sauf dans les monuments ou constructions datant de l'époque vénitienne ou anglaise, je n'ai jamais vu le ciment employé. Souvent même ce sont des mottes de glaise ou de pisé collées les unes sur les autres qui constituent les murailles. Sur ces fragiles soutiens, on pose de lourdes toitures, aux poutres grossièrement équarries, surchargées de longues tuiles. La mauvaise qualité des charpentes, leur poussée considérable, sont un danger permanent pour des murs sans force de résistance. On comprend dès lors qu'une secousse même faible jette le tout à bas. Fort heureusement cette poussée des toitures a eu pour résultat de faire tomber en dehors les murailles ébranlées par la secousse, ce qui explique le petit nombre des victimes (2 morts et une cinquantaine de blessés). Une heure plus tard, au moment où les paysans vaquent à leurs travaux autour de leurs habitations, la même secousse eût été sans doute plus meurtrière.

Une seconde raison qui a contribué à rendre ce tremblement de terre désastreux, c'est que les fondations sont presque partout établies dans un terrain meuble, où l'onde séismique s'est fait sentir avec toute son intensité sans qu'aucun obstacle ne l'arrêtât. Comme on peut le voir sur la carte VIII, la plupart des villages sont construits dans la plaine ou au pied oriental de la chaîne de montagnes qui constitue la partie occidentale de l'île. La ville de Zante est située dans une position analogue, sur le rivage oriental, sur les flancs et au bas de la colline du Castro. Ce rivage et cette plaine sont formés d'une terre d'alluvions, très légère, qui ne donne aux constructions qu'une assiette peu solide. Les fondations n'y tiennent pas; la moindre secousse les déjette dans un sens ou dans l'autre, d'autant plus que la couche d'alluvions repose elle-même sur une vaste nappe phréatique située à peu de profondeur. Cette faiblesse des maisons inhérente à la nature du sol se manifeste clairement. Dans la commune de Naphtion, les dégâts sont beaucoup moins graves que dans d'autres plus éloignées pourtant du point de départ de la secousse; mais elle est située tout entière en terrain calcaire. Sur les pentes du Skopos, au cap Daria, j'ai vu à 100 mètres de distance deux bâtiments aussi mal construits l'un que l'autre : l'un reposait sur du calcaire, il est resté intact; l'autre sur une couche d'éboulis et d'alluvions, il a été ruiné. De plus, je dois faire remarquer que, conformément à ce que l'on a souvent observé dans d'autres tremblements de terre, tous les villages de Zante situés au pied des montagnes, c'est-à-dire à la jonction de deux terrains de nature très distincte, ont plus souffert que ceux situés au milieu de la plaine. A Bugiato, à Macherado, les dégâts sont certainement plus considérables qu'à Gaetáni ou à Sarakinádo.

Ainsi donc, mauvaise construction d'une part, mauvais terrains de fondations de l'autre, telles sont les causes principales qui ont contri-

Digitized by Google

bué à exagérer l'effet normal de cette secousse de force moyenne. Nulle part dans l'île, je n'ai observé de fissures, de crevasses vraiment dignes de ce nom. La colline de Zante, que domine le Castro, est propre par sa nature argileuse et ses formes ravinées à favoriser les éboulements : rien de pareil n'a été constaté. La secousse, enfin, comme nous allons le voir, était locale, son amplitude très petite, et en aucune manière nous ne pouvons la comparer aux tremblements de terre, légendaires à Zante, de Saint-Denis (1820) ou de Saint-Luc (1840).

Mais l'intérêt scientifique de la question est ailleurs. Selon M. Forster, le tremblement de terre a commencé le 16 août 1892, et du 16 août au 31 janvier dernier, le séismographe a enregistré plus de 300 secousses, la plupart faibles. Deux fois seulement elles ont été plus fortes. Dans la nuit du 27 au 28 août 1892, à minuit, une forte secousse se fit sentir, suivie pendant trois jours d'une longue série de petites. De nouveau, le 3 septembre 1892, à 2 heures 10 du matin, une secousse assez forte se produisit : nouvelles vibrations continues jusqu'à 6 heures du matin, et à cette heure, dernier choc, moins violent que le premier. Arrive alors la secousse du 31 janvier 1893, suivie de chocs assez forts le 1er février (1 heure 54 du matin ; durée, 15 secondes), le 2 février (1 heure du soir ; durée, 6 secondes), le 3 février (4 heures du soir ; durée, 4 à 5 secondes). De plus, pendant ces trois jours, le sol resta en vibration continuelle. Du 3 février au 15 février, les secousses vont en diminuant d'intensité et de nombre, mais elles n'ont pas encore cessé. Les tremblements de terre de la région suivent toujours la même marche. Cette multiplicité des secousses, M. Fouqué l'a observée à Céphalonie en 1867, M. Forster à Zante en 1873, et il suffit d'ouvrir le catalogue des tremblements de terre de Zante (Mémoires de l'Académie de Dijon, 1863, XI), pour constater que nous sommes toujours en présence d'un phénomène général, et ce que nous appelons vulgairement tremblement de terre n'est que la manifestation plus violente que d'autres d'une même activité permanente.

Aussi n'avons-nous qu'un critérium pour distinguer dans cette suite ininterrompue de phénomènes du même ordre des séries dignes de constituer un ensemble complet, distinctes de celles qui précèdent et de celles qui suivent : c'est la direction. A cet égard, les secousses qui ont commencé au mois d'août présentent une remarquable identité : elles viennent toutes du S. E. de Zante, et le séismographe ne laisse aucun doute à ce sujet. Pour la grande secousse du 31 janvier, elle a, ce me semble, marqué sa direction de la manière la plus nette. Tous les murs, toutes les façades orientées au S.-E. et au N. W., c'est-à-dire perpendiculaires à la direction du choc, ont incomparablement plus souffert que les autres. Au contraire, les murailles parallèles à la même direction sont beaucoup moins endommagées. Les photographies jointes à cette note mettent sous vos yeux la vérité

Digitized by Google

de cette observation, que Mallet avait déjà faite à Naples en 1857. On peut voir, par exemple, sur la photographie n° III un long mur dont la construction n'est pas meilleure que celle des maisons qui l'avoisinent : il n'a pas une lézarde. Mais il est exactement parallèle à la direction de la secousse. Au contraire, la façade de la maison qui est orientée S. E. a reçu un choc violent, dont la brèche qui s'y voit est la preuve. Le théâtre de Zante présente ses petits côtés au S. E. La photographie n° IV montre la lézarde qui s'est produite sur l'une de ces deux façades : la corniche est presque détachée, les clefs de voûte sont affaissées, et le plâtras est tombé sur toute la surface. Les grands côtés du même édifice sont restés intacts.

Pour les constructions qui se sont présentées de biais à la secousse, les dégâts sont plus ou moins sérieux, suivant que l'orientation se rapproche plus ou moins de la perpendiculaire à la direction de l'ébranlement. Celles qui s'élèvent franchement N. S. ont surtout souffert à leurs angles du S. E. et du N. W. Les corniches d'angle, aux deux extrémités de la diagonale S. E. — N. W., sont généralement tombées ou détachées de la masse du mur ; les deux autres (S. W. et N. E.) sont restées en place. Ces effets des secousses se remarquent partout dans l'île d'une manière frappante et ne laissent aucun doute sur la direction du choc. De plus, comme les dégâts vont en décroissant du S. E. au N. W. de l'île, quand la qualité du terrain et des constructions ne modifie pas par endroits cette diminution d'intensité destructive, la région de Vasiliko, au S. du Skopos, la région de Kéri sont plus maltraitées que les dèmes de Mésogée ou d'Arkadia, à plus forte raison que celui d'Elaton, situé sur un terrain plus solide et à une distance plus grande du point initial de la secousse.

L'expérience vérifie donc les données du séismographe, et nous constatons une direction bien déterminée dans la propagation des secousses : l'onde séismique a parcouru l'île parallèlement à l'axe montagneux de l'Ouest.

Le centre apparent du tremblement de terre se trouve donc situé quelque part au S. E. de Zante. Pouvons-nous savoir à quelle distance? Au Sud, son action ne s'est pas étendue jusqu'aux îles Strophades (à 32 milles marins du cap Géraki, au sud de Zante), où l'on n'a rien ressenti. Au Nord, la secousse a été insignifiante à Cataleo (île de Céphalonie), à 11 milles du cap Skinaro (Nord de Zante). A l'Est, la secousse a été faible à Clarenza, sur la côte du Péloponèse, à 19 milles de la ville de Zante. Mais elle a été forte, sans produire de dégâts, à Katacolo (20 milles du cap Géraki), plus faible à Pyrgos, situé à 7 milles plus loin dans l'Est. Par conséquent, ce tremblement de terre a été local, d'une amplitude de moins de 35 milles de diamètre. Il y a 38 milles environ entre les îles Strophades et la côte méridionale de Céphalonie. D'autre part, le point initial des secousses est situé dans le voisi-

Digitized by Google

nage de Zante, entre le cap Géraki et le cap Katacolo, et à moins de 10 milles du premier, puisqu'il y a eu des dégâts à Zante et non à Katacolo. Enfin, si l'on considère que ces dégâts sont très graves, dans l'île même, jusque par la latitude de la ville (village de Galaro), nous diminuerons encore la distance du centre apparent de la secousse, et je suis fondé à croire qu'il n'est pas éloigné de plus de 3 ou 4 milles du cap Géraki.

Telles sont les données précises que nous possédons sur le tremblement de terre du 31 janvier. Il nous reste à chercher si de ces observations nous pouvons tirer quelques conclusions sur la nature et les causes de ce phénomène.

L'hypothèse d'une action volcanique est la première qui se présente à l'esprit, et tous les habitants de Zante sont convaincus que leurs tremblements de terre sont dus à une cause de ce genre. Pour eux, la source de bitume située au sud de l'île dans l'anse de Kéri, les huiles qui flottent sur la mer, au Nord, près du cap Skinaro, sont les preuves évidentes d'une activité volcanique souterraine. Il est pourtant reconnu que le bitume, comme les autres hydrocarbures naturels, a une origine organique, et les huiles qui nagent à la surface de l'eau sont dues à une cause analogue. D'ailleurs, pas plus qu'à Céphalonie et dans les autres îles Ioniennes, il n'existe à Zante de roche éruptive, et, par conséquent, supposer des poussées souterraines dues à des éruptions avortées pour expliquer les tremblements de terre dont l'île de Zante est le théâtre, me semble une hypothèse gratuite.

M. W.-G. Forster a été amené, par des considérations spéciales, à formuler une autre hypothèse. Il l'a exposée en diverses publications, particulièrement dans une brochure parue à Londres en 1887, et dans un article des *Transactions of the seismological Society of Japan* (vol. XV, 1890, p. 73-90). Il a été frappé des brusques inégalités du fond de la mer dans le golfe de Corinthe et sur toute la côte occidentale du Péloponnèse, depuis le cap Matapan jusqu'à l'île Sainte-Maure. La sonde, à quelques encâblures de distance, accuse des profondeurs variant de plusieurs centaines de mètres. D'autre part, ces fonds sont sujets à des changements brusques, qui semblent coïncider avec les fortes secousses rencontrées dans ces régions. Ainsi les sondages de 1865, effectués entre Zante et Céphalonie, avaient indiqué des profondeurs de 760 mètres. Le navire chargé de la pose du câble entre Zante et Cataleo, ne trouva le fond, dans les mêmes parages, que par 2 440 mètres, après le tremblement de terre de 1867. De même, après celui de 1886, dont Philiatra (côte du Péloponnèse, golfe d'Arcadie) a tant souffert, on remarqua des changements de profondeurs atteignant plus de 300 mètres en un point et de 600 dans un autre très voisin. M. Forster constatait de plus, en maintes circonstances, que les câbles sous-marins qui aboutissent à Zante se brisaient, au mo-

Digitized by Google

ment même du choc, et qu'après la secousse ils étaient recouverts par des éboulements sur des longueurs parfois considérables. Ces différents faits lui donnèrent à penser que la cause des tremblements de terre, dans ces parages, résidaient principalement dans les éboulements qui, sous l'influence des courants et des actions chimiques, doivent se produire dans les fonds à brusque dénivellation. Ces ruptures de câbles, ces masses qui viennent les recouvrir, sont pour lui « les preuves évidentes que les tremblements de terre sont le résultat des éboulements, et non les éboulements le résultat des tremblements de terre ». Et s'il en est ainsi, ajoute-t-il, « la violence du choc est toujours exactement proportionnelle au volume de la masse qui tombe, à la profondeur de sa chute, à la nature de la matière qui constitue cette masse, et aussi à la nature des fonds sur lesquels elle s'abat ».

Cette hypothèse, qui a le mérite de s'appuyer sur des faits incontestables, ne me semble guère satisfaisante. D'une part, plus la masse qui tombe sera considérable, plus sera grande la différence de profondeur à l'endroit où elle s'est détachée ; mais en même temps les fonds qui ont reçu cette masse doivent dans une certaine mesure avoir diminué de profondeur. Les sondages n'indiquent rien de pareil. De plus, des éboulements de cette espèce auraient pour effet de transporter le câble à une certaine distance : or, on le retrouve à la même place, mais seulement à une profondeur différente. D'un autre côté, comment expliquer la chute de masses capables d'ébranler le sol jusqu'à Malte ou Trieste? Selon M. Forster, les falaises abruptes dont on reconnaît l'existence au fond de la mer seraient minées à leur base par des courants ou des actions chimiques. Je ne vois pas pourquoi ces actions chimiques s'attaquent de préférence au pied des falaises plutôt qu'à un autre point de leur masse. Quant aux courants, les recherches océanographiques semblent prouver jusqu'ici, qu'à des profondeurs aussi considérables la mer garde une immobilité absolue, ou du moins ne connaît pas ces courants horizontaux capables de miner des roches plus ou moins résistantes. Par conséquent, ces éboulements resteraient inexpliqués dans leurs causes immédiates, et nous croyons que M. Forster, malgré ses affirmations, persiste à prendre l'effet pour la cause.

Mais les faits qu'il a mis en lumière peuvent nous conduire à d'autres conclusions. Comme nous l'avons dit, il faut se garder de considérer le tremblement de terre du 31 janvier comme un phénomène unique : il se rattache à une série déjà riche, si l'on songe que, depuis l'époque historique, Zante a été le siège de phénomènes semblables, et que depuis 1825, époque où l'on commença à les noter exactement, il ne s'est pas passé de mois où l'on n'ait ressenti une ou plusieurs secousses. De plus, il est légitime d'attribuer à une seule et même cause les tremblements de terre de la région. Les chocs qui se font

Digitized by Google

sentir à Calamata ou à Céphalonie pourraient-ils avoir une autre source que ceux de Zante ou d'Arcadia? Nos tremblements de terre affectent donc une étendue assez vaste, de 180 milles environ de longueur sur 130 milles de largeur.

Sur toute cette surface, nous constatons de brusques différences de niveau dans le fond de la mer et des changements brusques dans les profondeurs. N'est-il pas naturel de penser que nous sommes ici en présence d'une ligne de dislocation le long de laquelle l'écorce terrestre travaille encore? Les tremblements de terre qui affectent cette partie de la Méditerranée auraient alors pour cause une force mécanique de plissement, dont les efforts de tension et de compression provoquent des ruptures d'équilibre et par conséquent des ébranlements capables de se propager à une distance plus ou moins grande. Les secousses qui se font sentir à Zante depuis tantôt sept mois seraient des manifestations de cette activité permanente. Elles viennent, en effet, nous l'avons vu, d'un point situé dans la mer, au S.-E. de l'île. Là aussi, nous constatons de brusques dénivellations : à un demi-mille de distance, nous passons de 90 mètres à des fonds de 329 mètres, de 108 mètres à 521 mètres. Ce sont là les premières pentes qui descendent dans cette vallée sous-marine qui s'étend de Sainte-Maure au Matapan, et où la sonde accuse les plus grandes profondeurs connues de la Méditerranée. Et, à l'appui de notre hypothèse, nous ferons remarquer enfin que les îles Ioniennes, par leur nature géologique, appartiennent beaucoup plutôt au monde des Alpes ou des Apennins qu'à celui du Péloponnèse ou de l'Attique. C'est ce que nous indique aussi leur alignement sur le prolongement des Alpes d'Illyrie. C'est là que se rencontrent des terrains d'âges très différents, précisément le long de la grande vallée sous-marine. Nous sommes ainsi amenés à croire que ces tremblements de terre et ces affaissements sous-marins sont les manifestations d'un travail de l'écorce terrestre, dernière phase de la formation des Alpes. Nous rattacherions donc volontiers nos tremblements de terre à la série de ceux qui se font sentir sur le flanc septentrional des Alpes autrichiennes et des Carpathes, en les attribuant à une action orogénique de même nature. Quoi qu'il en soit d'ailleurs de la justesse de cette hypothèse, nous pouvons au moins affirmer qu'il se creuse sur la côte occidentale du Péloponnèse une longue et profonde dépression et que les tremblements de terre de ces contrées sont intimement liés à la formation de cette vallée sous-marine.

Athènes, le 25 février 1893.

E. Ardaillon.

Digitized by Google

LES RÉCIFS DE CORAUX

Les récifs de coraux n'intéressent pas seulement les zoologistes et les géologues ; ils sont aussi un objet d'études pour les géographes. « La géologie, a-t-on dit très justement, étudie le passé à la lumière du présent, et la géographie le présent à la lumière du passé. » C'est assez dire que les « phénomènes actuels », qui sont pour le géologue une sorte de préface, sont pour le géographe les chapitres essentiels. Les récifs de coraux sont un de ces phénomènes actuels, et non des moindres.

Ils ont leur rôle dans la géographie humaine. S'ils sont un danger pour l'exploration et la navigation, telles que les pratiquent les civilisés, ils ont rendu des services aux migrations des primitifs, en leur préparant des escales à la surface de l'océan. Lorsqu'ils s'étendent en forme de barrière autour de grandes îles, leurs lagunes invitent les pirogues à la navigation intérieure. Ils fournissent pour la pêche, cette ressource si essentielle de la vie sauvage, impossible au large et dans les grands fonds, des conditions privilégiées : ce sont des viviers naturels, où surabondent les poissons et les crustacés.

Soit qu'ils constituent à eux seuls une terre, soit qu'ils la bordent, les récifs coralliens jouent un rôle dans le climat, par la manière toute spéciale dont ils se comportent vis-à-vis de la chaleur, des vents et des pluies. Enfin, en tant qu'agents d'accroissement des surfaces émergées, leur rôle ne se borne pas à édifier de puissantes assises : ils forment une digue contre l'action des vagues, un rempart qui préserve les terres de l'érosion marine. Non seulement ils empêchent les continents et les îles de diminuer, mais ils leur permettent de s'augmenter, en favorisant le colmatage par les alluvions des cours d'eau. Il y a là autant de questions à étudier, mais pour lesquelles les matériaux font à peu près défaut, l'attention des voyageurs et des observateurs ne s'étant jamais ou presque jamais portée sur ces divers points[1]. Le problème de la genèse des récifs coralliens, auquel on se propose de consacrer la présente note, a fait au contraire l'objet de nombreux travaux.

1. Richthofen. *Führer für Forschungsreisende*, p. 410.

Digitized by Google

I

On a longtemps cru voir un lien nécessaire entre les édifices coralliens et des phénomènes d'affaissement séculaire. Cette doctrine s'autorisait du nom de Darwin, dont le traité sur cette matière[1], « le plus original des écrits géologiques de l'auteur, est devenu, dit sir A. Geikie[2], un classique de la géologie ». On comprend donc que cette théorie se soit imposée pendant de longues années à la science ; en Amérique, en Angleterre, en France même, un certain nombre de géologues, dont le plus éminent est Dana[3], la professent encore. Des livres, des articles sont consacrés à la défendre[4]. Ceux-là mêmes qui y ont renoncé paraissent subir encore son influence et y sont ramenés par quelque autre voie ; ils ne renoncent pas entièrement à établir un rapport entre l'activité coralligène et les changements du niveau relatif de la terre et de la mer. Nous voudrions montrer que les coraux n'ont rien à voir avec la dynamique interne ; les deux questions gagneraient à être bien complètement distinguées, et la théorie de Darwin, même avec les modifications qu'on peut lui faire subir pour la mettre au courant des progrès de nos connaissances, ne saurait être maintenue[5].

La forme primitive que lui avait donnée son auteur est trop connue pour que nous y insistions. Darwin fut frappé des singularités de la configuration des récifs ; regardant comme impossible de leur trouver un autre support qu'une terre en vue de disparaître, et tenant pour accordé que l'on rencontre des coraux à des profondeurs bien plus grandes que celles auxquelles ils peuvent croître, il conclut à *un rapport de cause à effet* entre la formation des récifs et l'affaissement du lit de la mer.

Prenons un des exemples qu'a invoqués Darwin, et sur lequel les partisans de sa théorie ont souvent depuis attiré l'attention, celui des récifs-barrière de la Nouvelle-Calédonie. L'explication qu'en propose le naturaliste anglais montrera bien comment la théorie a pris naissance dans son esprit et comment il la conçoit : « L'épaisseur verticale

1. 1re édition, 1842. 2e édition, 1874. Traduction française par L. Cosserat, 1878. Nouvelle édition anglaise avec appendice de M. Bonney, 1889. Édition populaire avec une introduction par Judd, 1890.

2. Charles Darwin. *Nature Series*, 1882, p. 17.

3. Dana. *Corals and coral Islands*, 3e édition, 1890.

4. Langenbeck. *Die Theorieen über die Entstehung der Koralleninseln und Korallenriffe*. Leipzig, 1890.

5. Nous avons cru pouvoir nous dispenser de donner des représentations graphiques malgré la clarté qu'elles apporteraient dans les discussions. Nous renvoyons à celles qu'on trouve dans divers traités de géologie et notamment dans l'ouvrage cité de Richthofen, pp. 401 et 402.

Digitized by Google

de ces récifs, dit-il, *doit* être considérable. Or, les polypiers qui construisent le récif ne peuvent pas vivre à de grandes profondeurs. Il viendra peut-être à l'esprit de quelques personnes que les récifs actuels ne sont pas d'une grande épaisseur, parce qu'avant leur première apparition, la mer ayant profondément rongé les côtes, a formé ainsi une banquise sous-marine large, mais peu profonde, sur les bords de laquelle les coraux ont crû; mais on laisse complètement inexpliquée la cause qui fait ainsi surgir le récif à une si grande distance de la terre, en laissant à l'intérieur un canal large et profond... A la Nouvelle-Calédonie, les récifs se prolongent à 150 milles au delà de l'extrémité nord de l'île... Si l'île avait été rongée, comment se ferait-il que les bancs de corail se rencontrent fixés, non sur la crête centrale, mais sur la même ligne que les récifs qui font encore face aux rivages existant actuellement? Le problème n'admet qu'une solution, l'affaissement[1]. » Et ailleurs, Darwin précise plus encore sa pensée : « A l'extrémité nord de la Nouvelle-Calédonie, dit-il, les récifs semblent brisés et convertis en un vaste atoll supportant quelques bas îlots coralligènes. Nous pouvons nous figurer que nous y voyons les effets produits par un affaissement actuellement en voie de progrès, l'eau empiétant toujours sur l'extrémité nord de l'île, vers laquelle penchent les montagnes, et les récifs édifiant sans cesse leurs massifs ouvrages dans la ligne de leur ancienne croissance[2]. » C'est comme un vêtement trop large pour un homme amaigri, une coquille trop grande pour l'animal qui s'y est logé. Et l'explication est si séduisante, que non seulement Dana et Wallace, mais les géologues qui se sont le plus récemment occupés de la Nouvelle-Calédonie, l'ont acceptée et l'ont regardée comme la plus satisfaisante.

Un récif-barrière se transformerait donc à la longue en atoll. Darwin admet deux grandes catégories de constructions coralliennes : d'une part, les récifs-barrière et les atolls ; d'autre part, les récifs-frangeants : les premiers représentant des zones d'affaissement ; les seconds, des zones de soulèvement et de volcanisme. « Lorsque ces deux grands types de structure corallique, dit-il, se trouvent représentés sur une carte, ils offrent une image pleine d'harmonie et de majesté des mouvements d'oscillation auxquels est soumise la croûte terrestre pendant notre période contemporaine. Nous y voyons d'immenses espaces qui s'élèvent en même temps que s'en échappe la matière volcanique ; nous voyons d'autres grands espaces qui s'affaissent sans qu'il s'y manifeste aucun cratère actif, et nous pouvons être convaincus que le mouvement a été assez lent pour permettre aux coraux de croître jusqu'à la surface de la mer, et assez largement étendu pour ensevelir

1. Darwin. *Les récifs de corail*, traduction Cosserat, p. 63 et suiv.
2. Darwin. *Id.*, p. 154.

Digitized by Google

sous l'immense plaine liquide chacune de ces montagnes sur lesquelles s'élèvent actuellement les atolls, comme autant de monuments marquant la place de leur tombeau[1]. »

Personne ne défend plus en ces termes la théorie darwinienne. Et cependant, à y regarder de près, M. Dana ne lui a fait subir que bien peu de modifications. S'il a renoncé à opposer les récifs-barrière aux récifs-frangeants, il admet encore que « les atolls nous indiquent non seulement les endroits où des îles se sont affaissées, mais *de combien* elles se sont affaissées ». Et, appliquant cette théorie au Pacifique, qui est la région par excellence des formations coralliennes, M. Dana estime que si l'on tire une ligne des Pomotou aux Carolines, on laisse les atolls au nord et les récifs émergés au sud. Il admet, en outre, une seconde zone de dépression entre les Nouvelles-Hébrides et l'Australie[2].

Darwin avait déjà émis une opinion très analogue en disant que « les continents qui bordent le Pacifique sont en période de soulèvement (les traces qu'il avait cru en voir dans l'Amérique du Sud ont été le point de départ de sa théorie), tandis que les espaces centraux des grands océans Pacifique et Indien s'affaissent pour la plupart ». M. Gregory indique une classification assez différente : « Deux lignes, dit-il, traversent le Pacifique, le long desquelles les récifs sont soulevés ou stationnaires. La première prolonge l'axe de la Nouvelle-Zélande au Nord-Est par les Kermadec et les Tonga jusqu'aux Sandwich; la deuxième part de l'Amérique du Sud et se dirige vers les Pomotou, croisant l'autre ligne à angle droit aux Samoa et se continuant vers l'Ouest jusqu'à la Malaisie. Parallèlement à ces deux lignes s'étendent les régions d'affaissement[3]. »

Nous n'insisterons pas sur le grand nombre d'erreurs matérielles commises par Darwin. Nous ne ferons pas remarquer, avec Guppy[4], que Darwin avait son opinion faite et sa doctrine établie avant d'avoir vu *un seul* récif. La théorie a été conçue *a priori*, les faits ont été recueillis pour l'appuyer; ce ne sont pas ces faits eux-mêmes qui lui ont donné naissance. Si on reprend les exemples dont s'est servi Darwin, on s'aperçoit qu'ils ne supportent pas l'examen. L'atoll Keeling, le seul, à peu près, qu'il eût examiné en détail et où il voyait une preuve évidente d'affaissement, s'est trouvé, d'après des explorations récentes très soigneuses, subir un changement de niveau négatif[5]. On connaissait trop imparfaitement le Pacifique et ses îles à l'époque où écrivait Darwin: s'il avait deviné la vérité, c'eût été par une sorte d'intuition de génie. La carte qu'il a dressée des récifs du Grand-Océan

1. Darwin, *Les récifs de corail*, p. 177.
2. Dana, *Corals and coral Islands*, 3e édition, p. 357.
3. *Natural Science*, I p. 50.
4. *A criticism of the theory of subsidence as affecting Coral Reefs.* (Scott. Geogr. Mag. 1888, p. 121.)
5. Guppy. *The Cocos-Keeling Islands.* (Scott. Geogr. Mag. 1889).

Digitized by Google

est absolument sans valeur. Si l'on compare cette carte à celle de Guppy, on ne constate plus du tout cette « image pleine d'harmonie et de majesté » dont parlait le jeune naturaliste du *Beagle*. On ne constate pas non plus les zones qu'avait cru déterminer Dana. Une chose est sûre : atolls, récifs-frangeants, récifs-barrière, formes intermédiaires, se montrent partout, dans le Pacifique, voisins les uns des autres et dans le plus grand désordre. On trouve des atolls et des récifs-barrière dans des régions de volcans actifs, et à une assez faible distance de ces volcans, notamment aux Salomon et aux Tonga; objection décisive, puisque, pour Darwin, atolls et volcans s'excluent réciproquement. Enfin les récifs soulevés, auxquels Darwin prêtait peu d'attention, se montrent dans tous les archipels du Pacifique [1]. La Nouvelle-Calédonie, qu'on s'accordait à placer dans une zone d'affaissement, montre des traces non équivoques d'émersion des coraux, non seulement aux Loyalty, mais sur la Grande-Terre. On trouve des coraux soulevés aux Pomotou, aux Phœnix, aux Gilbert, aux Carolines, aux Palaos, aussi bien qu'au sud aux Fidji, aux Nouvelles-Hébrides, aux Salomon, en Nouvelle-Guinée, et qu'au nord aux Sandwich. On en trouve même dans les « Sporades polynésiennes », notamment à l'île Jarvis. Ce qui donne une apparence de raison d'être à la ligne tracée par Dana, c'est que, ayant séparé en deux moitiés le Pacifique : d'une part la région vide d'îles, de l'autre la région des grands archipels, des mers de bordure et des Méditerranées, il est tout naturel qu'il rencontre un plus grand nombre de récifs soulevés dans la seconde que dans la première. Au lieu de dire qu'on rencontre dans le Pacifique central peu de *récifs* soulevés, il serait plus juste de dire qu'on y rencontre peu de *terres* émergées, coralliennes ou non. M. Dana est bien obligé de convenir des faits d'émersion si nombreux, si indiscutables, et dont la plupart ont été signalés par lui-même. Mais « cela, dit-il, ne met pas en danger la théorie de l'affaissement : ces élévations sont locales et inégales, tandis que l'affaissement est général [2]. »

C'est ce qu'il est impossible d'admettre. En réalité, il y a des signes manifestes d'émersion dans *toutes* les régions où croissent les récifs de coraux, et des signes de submersion nécessairement douteux, car, comme l'a fait remarquer Darwin lui-même, ces sortes de changements « recouvrent leurs propres témoignages ». La distribution géographique des diverses formes de récifs est en contradiction absolue avec la théorie darwinienne. C'est un fait désormais acquis que toutes les formes de récifs se rencontrent côte à côte ; on ne saurait plus soutenir que ces formes s'excluent et qu'elles indiquent quelque chose par elles-mêmes pour les mouvements de la croûte terrestre.

1. V. les preuves dans Scott. Geogr. Mag., 1888, p. 437.
2. Dana, *Corals and coral Islands*, 3e édit., p. 358.

Digitized by Google

Il reste cependant une dernière hypothèse : les récifs soulevés, qu'on ne peut séparer dans l'espace des récifs immergés, pourraient en être séparés dans le temps. C'est cette hypothèse qu'a émise Suess, échappant ainsi à la nécessité d'admettre des mouvements de bascule très compliqués. Excluons, si l'on veut, avec ce géologue, les mots de soulèvement et d'affaissement ; admettons avec lui qu'il faut abandonner la doctrine des balancements séculaires des continents, comme un dernier reste de la théorie des soulèvements ; servons-nous du terme de récifs émergés au lieu de celui de récifs soulevés : la doctrine de Darwin pourra néanmoins être conservée dans son essence en modifiant la formule. Au lieu de parler de la nécessité de l'affaissement, nous parlerons, avec Richthofen, de la nécessité *d'une augmentation de la distance entre le fond et la surface de la mer*[1]. Les coraux émergés pourront bien être plus anciens que les coraux immergés ; à un mouvement d'émersion des contrées tropicales à l'époque pléistocène aura succédé un mouvement de submersion de ces mêmes contrées à l'époque actuelle. Et telles sont, en effet, les conclusions de M. Suess[2].

Mais pour appuyer ces conclusions, M. Suess n'invoque pas une relation de cause à effet entre changement de niveau positif et formation de récifs coralliens : il fait appel à des preuves directes. On n'a pas à les examiner ici. Remarquons seulement que les faits invoqués par des esprits prévenus en faveur de la théorie darwinienne, et à une époque où cette théorie était incontestée, mériteraient d'être revisés et sont peut-être susceptibles d'une interprétation différente. « Pendant des jours, écrivait Lyell à Darwin[3], je ne pus chasser de mon esprit, après votre leçon sur les récifs de corail, la pensée des sommets submergés des continents. »

M. Guppy raconte qu'il était lui-même tellement aveuglé par la théorie de l'affaissement, que, pendant la première année de son séjour aux Salomon, il se refusa en quelque sorte à l'évidence et fut incapable de se défaire d'idées préconçues. Un des exemples invoqués par Darwin et Dana comme preuve directe d'un mouvement d'affaissement se continuant encore, celui des ruines en partie submergées de l'île de Ponapé dans les Carolines, n'a nullement cette signification, d'après un témoin oculaire[4]. Ces ruines ont toujours occupé leur situation actuelle, les habitants les ayant destinées à abriter leurs pirogues. D'une manière générale sur des terres aussi basses, aussi mal établies que les atolls, de faibles changements ne permettent pas de conclure à un mouvement d'affaissement et peuvent être dus bien souvent à

1. Richthofen. *Führer*, p. 406.
2. *Antlitz der Erde*, II, pp. 391 à 408.
3. *Life of sir Charles Lyell*, II, p. 6.
4. *North Pacific Pilot*, p. 210.

Digitized by Google

l'action des vagues et des tempêtes, sans parler des cyclones, des raz-de-marée et des ondes séismiques. Enfin le rôle joué par les cavernes qui parsèment le corail et par les effondrements qui peuvent s'y produire doit entrer en ligne de compte.

On ne prétend pas d'ailleurs qu'il n'y a jamais eu d'affaissement dans les régions de coraux; une pareille assertion n'aurait aucun sens. Refuser d'admettre qu'il y ait dans ces parages aucun mouvement positif serait aussi exagéré que d'en voir partout, comme Darwin. On veut dire seulement que les coraux ne sont point *à eux seuls* une preuve d'affaissement, et que rien dans leur distribution géographique ne permet de les rattacher aux phénomènes de la dynamique interne.

Il reste à voir si la forme et la structure des récifs nécessite un changement de niveau positif. Certaines particularités de cette structure, qui s'expliquent très simplement (trop simplement, serait-on tenté de dire) par la théorie de l'affaissement, paraissent au premier abord inintelligibles si l'on n'y a pas recours. C'est la véritable cause de la fortune persistante de cette doctrine. Il y a là des arguments assez forts pour qu'ils continuent à être invoqués par plusieurs géologues. On peut les ramener à quatre : l'impossibilité de trouver aux constructions des coraux une autre assise qu'une terre affaissée, la formation du lagon (qu'il s'agisse des récifs-barrière ou des atolls), la pente extérieure des coraux, enfin la profondeur à laquelle ils croissent. Nous les passerons en revue successivement.

II

Darwin avait rejeté bien loin l'hypothèse que les récifs pouvaient avoir pris naissance sur des bancs de sédiments : « On ne peut admettre un seul instant, dit-il, en l'absence de preuves, qu'un si grand nombre de bancs sous-marins se soient formés dans les parties centrales des grands océans, loin de toutes terres, là où la limpidité de l'eau est un indice de sa pureté. » Les preuves sont venues : elles ont été données par des explorations océanographiques. Darwin ignorait absolument la véritable nature du fond des mers et des dépôts qui s'y forment. Il fut cependant troublé par les faits qu'avait constatés M. Semper, aux Palaos, dès 1863 : « Les observateurs de l'avenir, lui dit-il, seront juges entre nous. » Il fut plus ému encore des idées de Murray lorsqu'il les connut, car il écrivait à A. Agassiz en 1881 : « Avant de publier mon livre, j'ai longtemps réfléchi à cette possibilité de l'existence d'élévations sous-marines sans qu'il y eût affaissement, mais autant que cela concerne les organismes marins ordinaires, car à ce moment peu de chose était connu au sujet de la multitude des

Digitized by Google

très petits organismes océaniques. J'ai repoussé cette idée parce que des quelques dragages faits par le *Beagle* je conclus que les coquilles, les plus petits coraux, etc., pourrissent et se dissolvent quand ils ne sont pas protégés par des dépôts sédimentaires, et ces sédiments ne pourraient s'accumuler au large de l'Océan. » Et Darwin ajoute, avec cette bonhomie qui fait de lui une si attrayante figure de savant : « Si je suis dans l'erreur, plus tôt on m'assommera et on m'annihilera, mieux cela vaudra[1]. »

Les sondages ont fait découvrir dans les mers de nombreuses élévations sous-marines isolées. Toutes les îles océaniques autres que les atolls étant d'origine volcanique, il est bien probable que les fondations des atolls sont également des roches volcaniques et n'indiquent pas une ancienne terre préexistante.

Nul ne doute plus aujourd'hui que les débris volcaniques, les boues calcaires ou siliceuses, constituent des sédiments dans les parties des mers éloignées des continents. Murray[2] a montré comment les restes des organismes pélagiques calcaires tombent sur le fond de l'océan comme une pluie, se dissolvant dans les très grands fonds, mais s'accumulant dans les profondeurs faibles et moyennes et formant le revêtement des sommets sous-marins. Il existe d'ailleurs des coraux de mers profondes qui ne construisent pas de récifs, mais peuvent préparer aux récifs un substratum. « Ce qu'il faut avant tout aux constructions coralliennes, dit M. de Lapparent[3], ce sont des plates-formes arrivant à une faible distance de la surface de la mer. Là où l'ancien relief du fond n'en fournissait pas, les déjections volcaniques en ont pu faire naître, dût la sédimentation mécanique ou organique intervenir à son tour pour les élever préalablement à la hauteur convenable. »

Darwin objectait l'impossibilité qu'il y eût tant de sommets sous-marins à la même hauteur. Mais il importe de remarquer que la limite bathymétrique *présumée* des espèces coralligènes coïncide précisément à peu de chose près avec la limite de l'action *puissante* des agitations de la mer. Cette action ne dépasse presque jamais 100 mètres : il faut des courants de 10 à 12 nœuds pour qu'elle s'étende à plus de 50 mètres de profondeur, et elle ne s'exerce avec une véritable énergie qu'à une limite bien supérieure à ce dernier chiffre. La sédimentation organique, d'une part, élevant jusqu'à la hauteur favorable les plates-formes qui ne l'atteignaient pas ; l'érosion maritime, d'autre part, abaissant jusqu'à cette même hauteur celles qui la dépassaient, rendent suffisamment compte du grand nombre de points appropriés au travail des coraux. L'océan a pu ainsi se trouver garni de protubérances de formes diver-

1. *Vie et Correspondance de Darwin*, trad. fr. par H. de Varigny, 1888, II, p. 517.
2. *Nature*, 1889, t. XXXIX, p. 424. — *Proc. R. S. Edinburg*, 1879, 1880, 1889.
3. *Traité de géologie*, 3e édition, 1893, p. 373.

Digitized by Google

ses, à l'égard desquelles les récifs ont joué le rôle conservatif que leur prêtait Darwin à l'égard des terres affaissées.

D'ailleurs, quoi qu'on en dise, ce qu'on observe sur les coraux émergés est à cet égard décisif. Aux Salomon[1], le noyau des récifs qui ont subi un changement de niveau négatif est formé en général par des matériaux volcaniques. Ce noyau est recouvert de dépôts de mer profonde d'une grande puissance, de tufs volcaniques ou de restes organiques : ces dépôts sont stratifiés et portent en général le caractère des vases trouvées par le *Challenger* dans le voisinage des volcans.

La formation du lagon semble plus difficile à expliquer. Cependant Murray[2] l'attribue avec beaucoup de vraisemblance à la dissolution du calcaire corallien par l'eau de mer. On sait qu'une partie de carbonate de chaux est soluble dans 900 à 3000 parties d'eau chargée d'acide carbonique. Or l'eau contient, au voisinage des récifs, une grande proportion d'acide carbonique par suite de l'abondance des êtres qui y vivent et y meurent. Le mouvement des courants de marée agite et renouvelle sans cesse cette eau, décompose les coraux morts et transporte le calcaire dissous. Un grand nombre d'expériences ont été entreprises par Murray et Irwine pour étudier cette relation entre la sécrétion et la dissolution de carbonate de chaux dans différentes conditions. Elles ont démontré, d'après eux, que c'est bien à cette dissolution qu'est due la formation des lagunes.

Ainsi les coraux mourraient vers l'intérieur en totalité ou en partie et y seraient livrés à la destruction; ils croîtraient vers le large, où les conditions leur sont plus favorables de toutes manières. Ils iraient au-devant des courants qui leur apportent la nourriture, de l'eau battue, des grandes houles. Dana dit expressément qu'un récif de corail n'est autre chose qu'un plateau calcaire avec un rebord vivant. Lorsque l'eau devient trop profonde à l'extérieur pour permettre aux coraux bâtisseurs de vivre, les blocs éboulés abattus par le choc des vagues et les débris de toutes sortes forment un talus sous-marin; à l'aide de ce talus, l'extension peut continuer, et ce *fairy ring*, comme dit Murray, peut s'élargir graduellement. M. Murray pense qu'un récif-côtier pourrait à la longue se transformer aussi en récif-barrière, bien qu'il accorde que les deux formes peuvent aussi se développer indépendamment l'une de l'autre. Peut-être la lagune prend-elle naissance avec le récif lui-même et faut-il voir seulement l'origine des diversités de configuration des récifs dans la disposition du sol sur lequel ils bâtissent, et dans certaines circonstances locales, favorables comme des courants marins, ou défavorables comme des apports d'eaux douces. « L'atoll,

1. Guppy, *the Solomon Islands*, 2 vol. in-8. 1887.
2. *Nature*, t. XXXIX et XL.

Digitized by Google

dit Guppy, est le récif de la mer ouverte, tandis qu'autour des îles nous trouvons des récifs-frangeants et des récifs-barrière, la première forme caractérisant les pentes sous-marines rapides, la seconde se formant sur les pentes peu inclinées[1]. »

M. Suess admet seulement comme preuve de changement de niveau positif la profondeur de beaucoup de lagunes. Cette manière de voir ne saurait soulever d'objection, il est évident qu'un lagon qui dépasse 50 à 60 mètres de profondeur a dû subir un mouvement de ce genre. Mais beaucoup de lagons, la plupart même à ce qu'il semble, paraissent n'avoir qu'une profondeur tout à fait normale. M. Guppy a même été jusqu'à dire que, « lorsqu'une section d'un atoll est faite *à la véritable échelle*, il paraît être un pâté de corail superficiel avec une bordure légèrement élevée, et n'a pas de bassin intérieur au vrai sens du mot ». Beaucoup de lagons sont d'ailleurs en voie de comblement, ce qui semblerait indiquer un mouvement négatif ou du moins stationnaire. M. Guppy tombe cependant dans une exagération manifeste lorsqu'il prétend qu'on pourrait déduire l'âge *relatif* d'un atoll du degré d'évolution où il est parvenu, les anciens lagons étant oblitérés. Murray soutient exactement le contraire : « Plus profonde est la lagune, plus ancien est le récif. » Dans la réalité, les choses ne se passent pas avec tant de rigueur.

Cette question du lagon, ainsi que celle de la pente extérieure du récif, devient d'ailleurs beaucoup plus claire quand on se fait une idée juste de la véritable constitution d'un récif corallien. Ces sortes de constructions se composent de deux sortes de sédiments : les blocs de corail et le sable calcaire. Ce sable calcaire est formé des coquilles et des squelettes des innombrables animaux, mollusques, crabes, poissons, etc., qui vivent sur le récif. C'est ce qu'exprime très clairement M. J. Walther[2]. « On peut se demander, dit-il, pourquoi le sédiment qui se forme sur un récif y reste, au lieu de descendre dans les profondeurs et de s'étendre en une couche mince sur un vaste espace. C'est à cause des ramosités de beaucoup d'espèces de coraux, qui retiennent entre leurs branches les sédiments clastiques qui s'y sont formés. Ce qui distingue un récif calcaire d'un dépôt calcaire sédimentaire quelconque, c'est la localisation du sédiment sur un domaine étroitement limité. Les coraux branchus agissent comme une haie, comme une nasse, et empêchent le sable calcaire de s'étendre horizontalement. La mer, toujours en mouvement, cherche à étaler les sédiments d'une manière égale : les coraux travaillent en sens inverse, et retiennent le sable sur un domaine limité. Ainsi il ne faut pas confondre formation de calcaire et formation de récif. *La manière d'être de la formation du*

1. Scott. Geogr. Mag., 1888, p. 136.
2. *Die Adamsbrücke*. Peterm. Ergänz. N° 102, p. 29.

Digitized by Google

récif consiste à retenir le sable. Un récif corallien peut être défini un dépôt calcaire isolé, s'élevant au-dessus du niveau de la mer, principalement formé par des coraux branchus qui retiennent le sable détritique et l'empêchent de se répandre également sur le fond de la mer. »

Si l'on se rend bien compte de ce phénomène, et aussi de l'accumulation des blocs coralliens grâce à laquelle le récif s'avance graduellement vers la haute mer, on ne s'étonnera plus de la pente abrupte des récifs. D'ailleurs on observe des inclinaisons très rapides dans des parages où les coraux ne jouent aucun rôle : à 254 mètres de l'île Amsterdam, la *Gazelle* a trouvé 1 624 mètres de fond, soit une pente de 81°, c'est-à-dire telle qu'on en rencontre rarement dans les régions montagneuses des continents. Les pentes très fortes sont la règle au voisinage des îles océaniques, coralliennes on non. Il faut ajouter qu'on est bien peu renseigné sur la pente extérieure des récifs coralliens.

On ne l'est pas du tout sur leur puissance en profondeur, et il paraît bien difficile, presque impossible, d'arriver à une solution sur ce point. On prend d'abord pour accordé, depuis Darwin, que les coraux ne peuvent construire de récifs à une profondeur supérieure à 20 brasses (37 mètres d'eau). Mais on a dragué des coraux vivants à l'entrée de la fosse de Tahiti par 73 mètres de fond. Moore et Basset Smith[1] prétendent avoir rencontré des coraux de *récifs* vivants à des profondeurs de 80 mètres. « Ils peuvent se trouver, ajoutent-ils, à des profondeurs plus grandes encore, mais l'obscurité mit fin aux recherches. » Cette incertaine limite est-elle dépassée dans la pratique? On l'ignore absolument, et il n'y a pas lieu d'en être surpris quand on réfléchit aux difficultés que présente une vérification expérimentale. Les forages en dehors du récif sont presque impossibles pour plusieurs raisons : l'état de la mer, l'impossibilité de savoir si l'on atteint des blocs éboulés ou des coraux en place, enfin la corniche surplombante. Quant à sonder dans le récif même, Darwin appelait de tous ses vœux « le très riche millionnaire qui se mettrait en tête de faire des fouilles dans quelques-uns des atolls des océans Pacifique ou Indien, et rapporterait d'une profondeur de 500 ou 600 pieds des morceaux qu'on pût examiner au microscope. » Le *Tuscarora* l'a essayé sans succès, et un comité subventionné par l'Association britannique va, paraît-il, tenter de nouveau cette coûteuse et incertaine opération[2]. Malgré les difficultés mécaniques du sondage, peut-être parviendra-t-on à obtenir un échantillon pris au cœur d'un récif. Mais « nulle part, dit M. J. Walther[3], on n'observe un changement de facies aussi rapide que sur les récifs de coraux. La

1. *Nature*, t. XL, p. 223.
2. *Natural Science*, t. I.
3. *Die Adamsbrücke*.

Digitized by Google

constitution des sédiments est très variée, et encore plus différenciée par les phénomènes qui surviennent après leur formation, à tel point que la structure corallienne en disparaît rapidement. » Avec l'âge, c'est-à-dire avec la durée de la cimentation des blocs de corail par le sable corallien, et avec l'épaisseur de la construction, le récif corallien se transforme en calcaire compact, aussi épais et aussi homogène que les calcaires anciens des continents. Il devient alors souvent impossible de distinguer d'après les caractères organiques si le dépôt de calcaire a appartenu à un récif. Tel serait sans doute l'échantillon qu'on recueillerait par un forage dans le récif. Seul l'examen microscopique permettrait, d'après M. Gregory, de voir si la roche a été formée à sa profondeur actuelle ou si c'est un dépôt de surface qui s'est affaissé. En tout cas, le résultat, qui serait sans doute discuté même pour l'atoll exploré, ne prouverait rien pour les autres.

Il faut donc se contenter de ce que peuvent nous apprendre à cet égard les coraux émergés. Tels sont ceux qu'a étudiés Guppy aux Salomon. Les récifs, reposant sur des vases volcaniques ou organiques, ne dépassent jamais 45 à 60 mètres d'épaisseur. Dans les puits artésiens creusés dans le corail aux îles Sandwich [1] près d'Honolulu, on a trouvé plusieurs couches de coraux alternant avec des couches argileuses ou sableuses et des bancs de lave. Les coraux se sont donc établis à plusieurs reprises : ils bâtissaient pendant les périodes de repos, puis étaient détruits par de fortes alluvions ou des matières rejetées par les volcans. Dans un seul cas l'épaisseur du calcaire dépasse 100 mètres : c'est une roche de corail dur, semblable à du marbre, rencontrée dans le puits dit de James Campbell et qui atteint 154 mètres d'épaisseur. Dans ce cas, un changement de niveau positif a dû se produire. Il y aurait là, semble-t-il, un excellent appui pour la théorie darwinienne. Malheureusement nous ne savons rien de l'âge de ces roches, et l'on sait que l'activité corallienne s'est exercée d'une manière continue dans le Pacifique depuis l'époque tertiaire. Les événements qui se produisaient dans les périodes géologiques antérieures ne peuvent servir de preuves pour la période actuelle. Les Darwiniens, qui ne se déclarent pas convaincus par le peu d'épaisseur des bancs des Salomon, ne sauraient, pour demeurer d'accord avec eux-mêmes, invoquer en leur faveur la grande épaisseur du banc des Sandwich. Et en effet Dana refuse de s'appuyer sur ce témoignage, et réclame des sondages dans un atoll.

Si nous reprenons maintenant l'exemple de la Nouvelle-Calédonie, dont s'était servi Darwin, nous conclurons qu'il ne nous est plus permis de regarder sa prison de corail comme signifiant, par sa seule présence, un changement de niveau positif, surtout en l'absence de toute

1. *Bull. Museum of Compar. Zoology*, 1889, et *Amer. Journ. of Sc.*, 1889, t. XXXVII.

Digitized by Google

recherche systématique sur la pente extérieure et sur la profondeur du grand lagon septentrional. Les passes du récif sont des brèches et non de véritables vallées sous-marines ; la profondeur, très complètement étudiée, du chenal qui sépare le récif extérieur de la Grande-Terre est faible et ne dépasse pas 60 mètres [1]. Les argiles facilement délitables de l'île canaque ont pu être enlevées par l'action combinée des pluies, des eaux courantes et de la mer : ainsi s'est trouvée préparée la plate-forme nécessaire aux coraux. Le fait que les récifs se montrent établis à une certaine distance de la terre n'a rien qui doive nous étonner. Ou bien les coraux ont fui dès l'origine le voisinage de la terre et bâti à l'endroit où l'eau commençait à être suffisamment pure. Ou bien le récif-frangeant s'est graduellement transformé en récif-barrière s'avançant vers le large à la faveur des amas de débris qui s'accumulaient sur son côté externe.

En résumé, les changements de niveau modifient le mode de croissance des coraux, mais ne sont pas un facteur fondamental de cette croissance. Si la couche d'eau augmente, le récif croît en épaisseur ; si elle diminue, le récif ne croît plus qu'en largeur. Et, comme dernier résidu de la théorie de Darwin, nous conservons seulement la formule donnée par M. J. Walther [2] : « Des récifs coralliens puissants, c'est-à-dire tels qu'ils soient plus épais que la zone à l'intérieur de laquelle peuvent se construire les récifs de coraux, ne peuvent exister que si la distance entre le fond de la mer et sa surface devient plus grande. » — « Je ne vois pas, ajoute Walther, ce qu'on pourrait opposer à la théorie formulée en ces termes. » Il n'y a effectivement rien à opposer ; seulement nous ne savons jamais en quels cas ces conditions sont réalisées dans la pratique.

Ainsi, il est impossible de dire avec Darwin et Dana que *tous* les atolls s'élèvent sur une terre affaissée, et de déterminer, par la forme et la disposition des coraux, des zones de changements de niveau positif ou négatif. Toutes les configurations qu'affectent les récifs coralliens s'expliquent par la configuration même de leurs substructions et par le mode de croissance de ces organismes. Parmi les récifs submergés et vivants, il en est sans doute qui ont subi des changements de niveau positifs pendant que d'autres restaient stationnaires et que d'autres encore éprouvaient un changement négatif. — Comme le dit très bien Suess [3], « l'infrastructure des îles coralliennes est de formation et d'âge différents. L'alignement des coraux correspond aux traits essentiels du relief sous-marin ; le fait que les îles coralliennes forment des lignes droites dans l'Atlantique, des arcs de cercle dans le Pacifique, s'applique également aux dislocations des Cordillères plissées, ainsi

1. *Instructions nautiques*, par Chambeyron.
2. *Die Adamsbrücke*, p. 36.
3. *Antlitz*, II, p. 405.

Digitized by Google

qu'aux lignes volcaniques. Cela montre que par les constructions des coraux *une ligne hypsométrique des plissements montagneux des profondeurs est projetée à la surface de la mer.* » On peut admettre que le lit de la mer dans le Grand Océan se compose d'ondulations plates, longues, parallèles, en partie garnies de volcans; que sur les points les plus élevés s'élèvent les récifs de coraux, entourés d'amas de débris considérables; que leur croissance coïncide avec un mouvement oscillatoire, sans qu'on puisse dire que le mouvement oscillatoire soit *la cause* de cette croissance[1].

Quant aux coraux émergés, nous avons indiqué plus haut que l'on tend maintenant à attribuer ces changements négatifs à des mouvements d'ensemble de la masse liquide. Et en effet l'immense surface sur laquelle on observe ces terrasses, l'horizontalité des étages, la conservation fréquente des corniches, semblent de nature à suggérer l'hypothèse d'un phénomène de ce genre plutôt que celle d'un mouvement de la croûte terrestre qui aurait laissé des traces de dislocation et de bouleversement. Cependant les dernières explorations ne paraissent pas confirmer partout cette manière de voir de M. Suess. L'illustre géologue estimait que ces changements négatifs ne dépassent pas 100 mètres environ. M. Guppy en a trouvé qui lui ont paru résulter d'une élévation de 3 700 mètres au-dessus du niveau de la mer (d'après la profondeur à laquelle se sont formés les matériaux de leur substratum, vases à globigérines et même, en un point, argile des grands fonds). Les coraux émergés des Nouvelles-Hébrides témoignent d'une élévation de plus de 1 800 mètres. Il paraît difficile de les attribuer aux seuls mouvements de la mer. En Nouvelle-Guinée on a trouvé des émersions de 400 mètres au sud de Finschafen, de 4 à 500 mètres sur l'île Key. Enfin M. Strehl[2] a réuni avec grand soin les renseignements sur les changements de niveau négatifs dans le sud-ouest du Pacifique, de la mer de Banda aux Loyalty, et montré que les calcaires coralliens atteignent partout de bien plus grandes hauteurs qu'on ne le croyait. Il pense que « l'hypothèse d'une transgression de la mer donnerait des chiffres d'arrêt des lignes de rivage beaucoup plus régulières que ceux qu'on constate, et que l'hypothèse d'une relation de ces traces négatives s'élevant à plus de 100 mètres avec des forces de soulèvement doit être incontestablement préférée à l'hypothèse d'un abaissement du niveau de la mer plusieurs fois répété. » Il semble bien qu'il y a lieu de ne pas négliger autant que le fait Suess le rôle du volcanisme, au moins dans le Pacifique occidental. M. Strehl a cherché à démontrer que les plateaux coralliens émergés se trouvent toujours dans la zone extérieure d'une courbe volcanique dont la zone intérieure est

1. Richthofen, *Führer*, p. 407.
2. *Negative Strandverschiebungen im Gebiete des südwestlichen Pacific.* (*Ztsch. f. wiss. Geogr. Erg.* n° 3, 1890.)

Digitized by Google

affaissée ; par exemple les Nouvelles-Hébrides et les Loyalty seraient la zone extérieure soulevée, la Nouvelle-Calédonie la zone intérieure affaissée. Mais tout cela est encore bien incertain.

Une seule conclusion s'impose : c'est que la théorie de Darwin était une généralisation trop hâtive, à laquelle on est obligé de renoncer. Lorsqu'on a écarté cette théorie, il faut réfléchir qu'il est assez naturel que des sédiments formés par des êtres vivants présentent des dispositions en apparence singulières. Ces êtres vivants craignent l'eau douce et trouble ; ils recherchent l'agitation des vagues : dans ces deux lois, seules indiscutables et indiscutées, et déjà connues des naturalistes du XVIIIe siècle, sont contenus en germe tous les faits de la distribution géographique des coraux. « Chaque récif, dit Richthofen, a son histoire et son mode de développement propres. » C'est cette histoire qu'il faudra écrire, ce mode de développement qu'il faudra étudier.

AUGUSTIN BERNARD.

Digitized by Google

L'HYDROGRAPHIE DES EAUX DOUCES[1]

MÉTHODES EMPLOYÉES POUR L'ÉTUDIER : RECHERCHE D'UNE MEILLEURE CLASSIFICATION

V

A. *Le versant atlantique. Amérique du Sud.*

Autant les plaines sont rares et restreintes sur les pentes continentales qui font face aux Océans Pacifique et Indien, autant elles sont nombreuses et largement développées autour des cuvettes de l'Océan Atlantique et de l'Océan Glacial Arctique. Aussi, à ne considérer que la longueur et la complexité des réseaux de fleuves, ces deux océans compteraient pour tributaires les plus importants cours d'eau du globe; nous allons voir dans quelle mesure il convient de corriger cette remarque générale que nous trouvons encore à la base de toutes les classifications géographiques.

Toutefois il importe d'établir, tout d'abord, une distinction fondamentale entre les deux groupes de plaines de l'Ancien et du Nouveau monde que baignent les mêmes océans. Par l'étendue, la plaine de l'Ancien monde l'emporte de beaucoup sur les plaines d'Amérique. En revanche, la grande plaine d'Europe et d'Asie est inférieure, par sa position astronomique, à la majeure partie des surfaces planes de l'Amérique du Sud et même de l'Amérique du Nord; car, sous les latitudes qu'elle occupe, l'évaporation fournit aux pluies un aliment beaucoup moindre; en outre, son relief, sauf sur des étendues restreintes, ne forme pas un écran perpendiculaire à la direction des vents pluvieux, mais légèrement oblique; et les régions les plus hautes et les plus capables de produire la précipitation des vapeurs sont précisément aussi les plus éloignées de l'Atlantique. Elles font face à l'Océan glacial, si médiocre pourvoyeur de pluies en comparaison des autres bassins maritimes.

En somme, dans l'Ancien Monde, une énorme masse de relief sépare la plaine du Nord des pays humides et des influences pluvieuses de la zone tropicale. En Amérique, au contraire, les jeux de pluie ont une bien plus grande liberté, des latitudes basses aux plus hautes latitudes.

1. Voir *Ann. de Géog.*, II, p. 1 et suiv. (15 octobre 1892).

Digitized by Google

Cependant la plaine d'Amérique du Nord ressemble par un caractère essentiel de son climat, et par conséquent de son hydrographie aux parties orientales des plaines d'Europe et d'Asie ; l'intensité du climat continental, le régime de longue congélation de la saison d'hiver, sont des deux côtés des causes de stagnation hydrographique, donc de pauvreté.

VI

S'il est faux de proclamer, en termes absolus, et sans considération des rapports du volume des fleuves avec la surface qu'ils drainent, que le Nouveau monde est par excellence le *monde de la richesse hydrographique*, du moins on est en droit de dire que *les plaines du Nouveau monde sont largement supérieures par leurs fleuves aux plaines de l'Ancien monde*. Nul doute n'est admissible à cet égard. En tout cas, on ne saurait trop désirer la fin de certaines classifications dans lesquelles sont cités pêle-mêle, à titre de *grands fleuves*, l'Amazone, le Mississipi, l'Obi, l'Iénisséi et la Léna.

Au premier rang est la masse plane de l'Amérique du Sud qui s'offre largement aux souffles humides de l'alizé ; sa latitude en fait un continent tropical, presque à l'égal de l'Afrique, si l'on considère seulement l'étendue superficielle, mais à un degré bien supérieur si l'on observe cette expansion prodigieuse des vents chauds et humides, et la répercussion des pluies sous forme de fleuves gigantesques. Le relief accentue encore l'abondance des précipitations et ne détermine qu'un seul versant ; la grandeur et la régularité de niveau des plaines y permettent de vastes concentrations et donnent, aux réseaux hydrographiques qui s'y forment, la complexité avec l'étendue.

Ainsi l'*Amazone*, qui n'est pas le plus long fleuve du monde, fait d'ailleurs assez peu intéressant, est une merveille de complexité autant que d'abondance ; c'est ce qu'on exprime d'une manière saisissante en évaluant à 50 000 kilomètres au moins le développement de son réseau navigable. La surface qu'il draine (plus de 7 millions de kilomètres carrés) égale les domaines réunis du Hoang-ho, du Yang-tsé-Kiang, du Mé-Kong, du Brahmapoutra et du Gange ; si l'on veut chercher de meilleurs termes de comparaison dans la catégorie des fleuves de plaines, on peut estimer que l'Amazone draine une étendue deux fois égale à celle de l'énorme mais peu complexe réseau de l'Obi-Irtich.

Des mesures encore approximatives attribuent à ce colosse de l'Amérique tropicale un volume moyen de 80 000 mètres cubes par seconde, un débit d'étiage de 17 600 mètres cubes, des crues de 240 000 mètres cubes. Mais que signifie ce chiffre de *moyenne*, pour un fleuve qui compte en réalité deux crues annuelles et deux périodes de

Digitized by Google

baisse? Il est plus intéressant de comparer l'Amazone à quelques grands fleuves, en tenant compte non seulement de la différence des volumes, mais aussi de celle des surfaces drainées. Cette précaution de logique étant prise, on conclut aisément que l'Iraouaddi, le Gange et le Brahmapoutra sont des fleuves supérieurs à l'Amazone, car l'Iraouaddi, par exemple, draine un espace 14 fois moins considérable, sans être 14 fois inférieur en volume. Que dire de certains *petits* fleuves de Bornéo ou de Sumatra, courts comme une Seine, riches en eau comme un Rhin ou un Danube? Notre modeste Seine, qui draine un pays 90 fois inférieur en surface au domaine de l'Amazone, est, toutes proportions gardées, plus proche de ce géant des tropiques que l'Obi-Irtich, qualifié de grand fleuve parce qu'il roule, pendant trois ou quatre mois, 10 000 mètres cubes recueillis sur une immense surface.

Or l'Amazone même n'est ni la seule, ni la plus remarquable richesse en eaux courantes de l'Amérique du Sud! L'*Orénoque* prend ses eaux à un domaine 7 fois moins considérable que son puissant voisin du sud; et pourtant jamais son volume, évalué à 14 000 mètres cubes en moyenne (!), ne tombe au-dessous de 7 000. Que dire du *Rio Magdalena*, 28 fois plus resserré que l'Amazone en son domaine, et dont le lit renferme le plus souvent 7 000 ou 8 000 mètres cubes? Ce sont là des proportions voisines de celles que l'on observe pour l'Iraouaddi et le Gange : c'est presque l'expression la plus haute de la richesse en eaux douces. On rencontre donc, dans la région montagneuse de la Colombie, et dans la plaine encadrée de montagnes du Vénézuéla, des phénomènes hydrographiques bien autrement grandioses encore que dans la célèbre plaine de l'Amazone. Mais là, comme dans l'Inde et l'Indo-Chine, il y a division des effets climatériques et non concentration; encore faudrait-il le dire dans une classification vraiment logique des fleuves.

Le *Rio de la Plata*, grand fleuve toujours, cité à côté de l'Amazone pour caractériser la richesse hydrographique de l'Amérique méridionale, en diffère sensiblement. C'est avant tout un phénomène de concentration. Si le Rio de la Plata a ses sources sous une latitude tropicale et dans des régions pluvieuses, il traverse, comme le Nil et l'Indus, des pays de moins en moins riches en précipitations pour atteindre son embouchure. Avec un domaine de drainage plus de deux fois inférieur à celui de l'Amazone, il roule encore en moyenne 40 000 mètres cubes, 17 000 à l'étiage. Mais combien il est loin de son voisin du Nord en temps de crue, et combien ses périodes d'étiage sont plus longues! Au cours d'une année il verse donc beaucoup moins à la mer. Toutefois il serait encore plus déplacé de le comparer aux fleuves longs et languissants de la plaine russe et sibérienne, auxquels il est si prodigieusement supérieur, que de le mettre sur le même rang que l'Amazone pour le plaisir de personnifier l'Amérique du Sud et de lui fabriquer

Digitized by Google

une hydrographie homogène en dépit du contraste des climats!

Enfin le Rio de la Plata coule, en grande partie, sous des latitudes où, à cause de la variété mieux marquée des saisons, les conditions de perméabilité et d'imperméabilité du sol reprennent une réelle importance. Dans les pays de son cours moyen et inférieur, sur des surfaces recouvertes d'une végétation annuelle ou d'intensité moyenne, l'évaporation agit avec une énergie particulière. Ce fleuve n'est donc plus seulement, comme l'Amazone, une image fidèle, une traduction pure et simple du phénomène des pluies, mais déjà un mécanisme plus complexe, où la nature du sol joue aussi un rôle appréciable : c'est quelque chose de plus délicat, de plus difficile à analyser.

VII

B. *L'Amérique du Nord.*

L'Amérique du Nord, si souvent comparée à l'Amérique du Sud (parce qu'il y a toujours quelque plaisir littéraire à mettre en parallèle deux *grands* fleuves comme l'Amazone et le Mississipi), en diffère par deux conditions essentielles. Elle n'a ni son large développement sous les latitudes tropicales, ni sa faculté de concentration fluviale sur une plaine peu inclinée et d'un seul tenant. Par ses pentes, très inégalement développées, elle est divisée en trois versants; il est vrai que la majeure partie de ses eaux provient de l'Atlantique tropical, et plus spécialement du golfe du Mexique. La facilité avec laquelle les vents tropicaux pénètrent jusqu'aux hautes latitudes établit un contraste violent entre cette partie du monde et la plaine boréale de l'ancien continent, où d'épaisses murailles montagneuses interceptent les souffles pluvieux de l'Océan Indien.

Mais si les nuées provenant des mers tropicales visitent au loin vers le nord la plaine boréale d'Amérique, en revanche les souffles glacés du nord y déterminent pendant plusieurs mois, et sur de larges espaces, la stagnation des eaux courantes; le climat continental d'hiver y suspend la circulation, d'où il résulte une sensible diminution de l'importance de tous ces cours d'eau douce. A cet égard, la plaine nord-américaine ressemble à celles de Russie et de Sibérie, et diffère beaucoup du domaine amazonien.

Ses fleuves n'ont donc, ni, malgré l'ampleur des influences marines tropicales, l'exubérance des cours d'eau des pays baignés par l'Océan Indien, — ni, malgré la durée des gelées hivernales, la médiocrité des grands réseaux hydrographiques de la plaine russe et sibérienne. Ils

Digitized by Google

appartiennent à une catégorie intermédiaire, et offrent déjà à la fois un assez haut degré de concentration et de richesse absolue.

Le *Mississipi*, si inférieur à l'Amazone en volume, avec ses 17 500 mètres cubes de débit moyen, ses 35 000 de crue, ses 8 500 d'étiage, draine pourtant un domaine à peu près égal à la moitié du domaine amazonien (3 496 000 kilomètres carrés). C'est deux fois plus que n'arrose le réseau du Yang-tsé-Kiang; et le fleuve chinois roule à peine moins d'eau en temps de crue, beaucoup plus en moyenne et à l'étiage, dirions-nous, si ces termes étaient comparables entre fleuves de régimes si différents.

On peut donc hardiment affirmer que, sur une surface moindre de moitié, le Yang-tsé-Kiang prend et jette à la mer annuellement beaucoup plus d'eau que le Mississipi. Comparé au Gange, qui draine quatre fois moins, au Brahmapoutra, à l'Iraouaddi, même au Mé-Kong, le grand fleuve nord-américain révèle plus clairement encore l'infériorité à laquelle le condamnent sa latitude, et l'orientation de son relief qui ne contribue ni à bien concentrer ni à accroître les pluies venues du sud. Le Danube même, résumé de l'écoulement des eaux et de la fonte des glaces sur une superficie quatre fois et demi moindre, vaut largement le Mississipi et le dépasse même, puisqu'il roule en moyenne la moitié du volume de ce colosse auquel on n'ose l'opposer.

Comme les fleuves des régions de pluies moyennes et de saisons tranchées, le Mississipi dépend beaucoup de la nature chimique et de la porosité plus ou moins grande des roches que traverse son réseau de rivières. Les crues de l'Ohio sont étudiées et analysées par les ingénieurs américains avec la même exactitude que Belgrand et ses continuateurs ont appliquée à l'étude des oscillations de la Seine. On a pu calculer combien le trajet du Missouri à travers les terrains calcaires réduisait le tribut des pluies de son domaine. Ce qui était quantité négligeable pour un courant de pays prodigieusement humide comme l'Amazone, ce qu'il était difficile d'évaluer dans le débit de fleuves tropicaux comme l'Orénoque et la Magdalena, est un élément essentiel qu'il faut considérer et doser minutieusement quand on étudie le Mississipi. Ce n'est donc pas un des plus prodigieux exemples de la richesse fluviale du Nouveau-Monde.

Que dire de l'émissaire des grands lacs du Nord, si souvent classé aussi parmi les fleuves les plus majestueux?

Si l'on appréciait le *Saint-Laurent* au point où les marées ne relèvent plus ses eaux douces, si l'on tenait compte des longues périodes d'écoulement réduit auxquelles le condamne le rude hiver canadien, si l'on voulait enfin réfléchir qu'il y a là, en raison de l'existence des lacs, un phénomène séculaire de réserve à côté du phénomène annuel de circulation, c'est bien au-dessous du fleuve austro-hongrois qu'il faudrait le placer dans une bonne classification hydrographique. A peine

Digitized by Google

supérieur au Danube en volume d'une manière absolue, le Saint-Laurent lui est inférieur de beaucoup en raison même de la plus grande superficie de son domaine.

Les *tributaires nord-américains de l'Atlantique* sont de médiocres fleuves aux estuaires larges et profonds. Telles les courtes et grosses rivières de la Grande-Bretagne, dont les lits s'approvisionnent d'eau de mer plus que d'eau de source et dont les majestueuses embouchures, accessibles aux gros navires, font illusion à l'observateur superficiel.

Parmi les *fleuves américains des hautes latitudes boréales*, aucun ne vaudrait le *Yukon*, tributaire du Pacifique, et qu'on a cru supérieur au Mississipi, sans tenir compte de la durée de sa période annuelle de congélation. A plus forte raison serait-il illogique de compter parmi les grands fleuves l'*Athabasca-Mackenzie*, long de 4 400 kilomètres, développé sur un domaine de 1 150 000 kilomètres carrés, mais alimenté de pluies médiocres et emprisonné de glaces durables. On n'en trouve de semblables que dans la plaine sibérienne; là sont ses vrais congénères.

VIII

Versants africains de l'Atlantique et domaine du Tsad.

L'Atlantique envoie aussi ses pluies sur de vastes espaces de l'Ancien continent et y détermine la formation de quelques puissants fleuves. Mais son influence s'y fait sentir moins vivement. Sous les tropiques les grandes plaines manquent ; sous les latitudes tempérées où l'évaporation est moins intense, la plaine se présente tout d'abord étroite et morcelée. Bref, en général, sur le rebord oriental de cet Océan, les terres s'offrent moins franchement aux convois de nuées que des côtes élevées arrêtent ou divisent; les conditions favorables à la concentration des fleuves en réseaux ne se rencontrent que sous les hautes latitudes, plus pauvres en pluies, et à trop grande distance des mers où se forment les vapeurs d'eau. De là un contraste saisissant entre les cours d'eau de l'Ancien monde et ceux du Nouveau, dont les domaines s'inclinent également vers l'Atlantique et vers l'Océan glacial du Nord.

Dans le *golfe de Guinée* débouchent un certain nombre de puissants fleuves que nourrissent de véritables pluies de moussons. Mais le relief africain qui fait face à la mer, autour de ce large golfe, est médiocre et ne peut produire, comme l'Himalaya, une forte recrudescence des pluies ; il n'est disposé ni en bordures élevées et continues

Digitized by Google

comme au nord de l'Inde, ni en couloirs s'ouvrant aux convois de nuées comme au nord de l'Indo-Chine, ni en larges et massifs plateaux que surmontent des systèmes montagneux comme dans l'Afrique orientale. De plus, le désert de l'intérieur, véritable phénomène séculaire, réagit contre l'influence des pluies de l'Atlantique et appauvrit les fleuves qui, là, sont beaucoup plus réduits par cette cause que l'Indus et l'Euphrate.

Au reste la plupart des cours d'eau de l'Afrique Atlantique sont encore mal connus : les tracés sont, en bien des cas, à peine relevés, les observations de volume toujours incomplètes. On ne peut donc procéder à des comparaisons que sous bénéfice de nombreuses réserves.

L'*Ogooué* roulerait, au dire de quelques voyageurs, 40 000 ou 50 000 mètres cubes à la seconde ; Élisée Reclus estime que son débit moyen serait d'environ 10 000 mètres cubes : il resterait à définir ce qu'on entend, dans ce cas particulier, sous le nom de moyenne. A supposer ces évaluations légitimes et approximativement exactes, l'Ogooué est un fleuve de première importance puisqu'il draine cet énorme volume sur une superficie de 300 000 kilomètres carrés; c'est le congénère des courts et gros fleuves de Bornéo, de Sumatra et de la Nouvelle-Guinée.

Les analogies de position et de régime du *Congo* et du fleuve des Amazones ont été trop souvent signalées pour qu'il soit nécessaire d'y revenir ici[1]. Seulement, la comparaison des cours d'eau n'a pas toujours été présentée avec un souci suffisant des différences d'étendue des domaines drainés. Le Congo, dont l'écoulement d'étiage est de 40 000 mètres cubes, le débit de crue compris entre 60 000 et 80 000 mètres cubes, allant jusqu'à 100 000 et 120 000 d'après quelques évaluations probablement exagérées, est un rival de l'Amazone, car le fleuve américain égoutte une superficie presque double. Mais la grande artère tropicale de l'Afrique n'a pas, en proportion, un flot de circulation comparable à ceux du Gange et du Brahmapoutra; car si « le Gange et le Brahmapoutra réunis n'ont que les deux tiers de la portée moyenne du Congo », comme l'observe Élisée Reclus, leurs domaines réunis n'atteignent pas en superficie la moitié de l'aire de drainage du Congo. Il n'en saurait être autrement puisque le Congo jette surtout à l'Atlantique des pluies de moussons de l'Océan Indien, reçues sur des pentes médiocrement caractérisées, incapables de faire ruisseler l'eau des nuées à l'égal de l'Himalaya. Mais, comme l'Amazone, il échappe, en raison de la provenance complexe de ses affluents, empruntés aux deux tropiques, à l'appauvrissement excessif de l'une ou de l'autre saison sèche.

Le *Niger*, quoique roulant *en moyenne* (?) 20 000 ou 30 000 mètres

1. Élisée Reclus. *Afrique méridionale*, pp. 183-184 et suiv.

Digitized by Google

cubes à la seconde, est inférieur à un grand nombre de fleuves tropicaux, car il recueille ce volume, considérable à première vue, sur un espace de 2 500 000 kilomètres carrés. C'est, par le débit, l'égal du Yang-tsé-Kiang, dont le domaine est pourtant plus restreint d'un tiers, l'égal du Brahmapoutra qui draine une superficie trois fois moindre. Comme le Nil, le Niger subit l'épreuve d'une traversée des pays désertiques et y crée, le long de sa boucle septentrionale, une véritable oasis restreinte au voisinage des rives. C'est la Bénoué qui le relève, après cette course dans une zone d'évaporation intense, et lui rend l'aspect caractéristique des grands fleuves tropicaux. En ces conditions, le Niger à la fois soumis aux oscillations des deux saisons extrêmes, puisqu'il coule près du tropique du Cancer, et aux influences desséchantes du désert, varie prodigieusement de l'étiage à la crue, ce qui réduit largement sa capacité annuelle d'apports d'eau douce à la mer. Voilà le fait essentiel à noter.

Les gros courants qui remplissent d'un volume si variable la cuvette du *Tsad*, et en particulier le *Chari*, ne doivent point nous faire illusion. Nachtigal estime que le Chari apporte par an à son lac terminal 60 milliards de mètres cubes, ce qui représenterait une moyenne de 2 000 mètres cubes par seconde : l'ensemble des affluents du Tsad verserait à la seconde 3 000 mètres cubes au plus. L'effet d'accumulation est prodigieux et saisit ; la cause de cette accumulation d'eau, dans la zone tropicale, se réduit au total à un courant trois fois moins volumineux que celui du Danube. Or le bassin du Tsad couvre au moins 700 000 kilomètres carrés.

Quand nous parlons de cette région hydrographique, nous sommes dupes de la même confusion d'idées qui nous induit à associer en une seule classification les grands lacs et les grands fleuves, c'est-à-dire un phénomène de stagnation plus ou moins marquée, d'accumulation nullement annuelle des eaux de pluie, avec un phénomène d'écoulement plus ou moins rapide, mais reflétant toujours par ses variations essentielles la marche des saisons. La considération des *grands lacs* canadiens nous mène tout doucement à regarder le Saint-Laurent comme un *grand fleuve;* nous rapprochons deux effets voisins sans remonter jusqu'à la cause première, le régime des pluies. Le raisonnement qui nous conduit à exagérer l'importance du Tsad et de ses affluents est plus compliqué, mais aussi faux. Nous partons en général d'une définition contingente du climat tropical, définition incomplète qui lui attribue le caractère d'humidité intense, comme s'il n'y avait pas un climat tropical sec, par exemple dans le Sahara et sur la lisière même du Soudan; puis spéculant sur l'étendue du Tsad, sans prendre garde à la médiocrité de sa profondeur, nous concluons qu'un *grand* lac (c'est-à-dire, en ce cas, un lac très développé en surface, et d'ailleurs variable de surface et de volume) ne peut être formé que par de

Digitized by Google

grands fleuves : les termes renversés, c'est la même erreur que nous commettons à propos du Saint-Laurent.

Nous tâcherons de démontrer, dans une prochaine étude, combien ces habitudes de classification approximative et essentiellement verbale ont empêché la plupart des géographes de percevoir le rapport qui existe entre le régime des pluies et la nature des lacs. Il suffit ici d'indiquer les effets de cette erreur dans l'étude des fleuves. Tandis que l'on exalte l'importance du Chari et du Loggone, tels cours d'eau, réputés peu considérables, de la côte septentrionale du golfe de Guinée et de la Sénégambie ont en réalité un volume supérieur à celui des tributaires du Tsad. Au premier rang, il faudrait citer les fleuves larges et courts qui portent à l'Atlantique le tribut des pluies intenses de la *bordure littorale de Sierra-Leone et de Sénégambie*. La tortueuse *Gambie*, recueillant les rivières d'un pays de 50 000 kilomètres carrés environ, longue de 1 200 kilomètres, n'a pas été exactement mesurée aux périodes extrêmes de ses oscillations ; mais il suffit de rappeler que pendant la saison des pluies, en juin, juillet et août, les navires de mer la remontent sur une longueur de 300 kilomètres et sont là en pleine eau douce. La *Casamance*, le *Rio Geba*, le *Rio Grande*, le *Rio Nuñez* et tant d'autres représentent en ce pays, sur des domaines fort resserrés, une grande richesse hydrographique. Le capitaine Binger ne vient-il pas de nous révéler l'importance de la *Volta* et du *Comoé ?* Le *Sénégal*, par la région de ses sources et de son cours moyen, participe des caractères d'abondance extrême de ces cours d'eau de Guinée et des « Rivières du Sud » : mais il court longtemps, avant de tomber à l'Atlantique, à travers des steppes, et presque aux confins du désert.

En somme, les courts versants que l'Afrique présente à l'Atlantique ne permettent que rarement la concentration des rivières en une artère maîtresse de grande dimension. L'exception du Congo indique surtout l'intensité des pluies que l'Océan Indien verse sur les hauts plateaux de l'Afrique orientale et centrale et qui remplissent les réservoirs lacustres d'où divergent de grands fleuves vers trois mers. Dans le Soudan occidental et sur la côte de Guinée, les grands fleuves qui se forment surtout en arrière des terrasses littorales sont, pour cette raison même, nourris de pluies moindres et soumis aux influences appauvrissantes des vents du désert ; et si quelques fleuves côtiers sont, toutes proportions gardées, de haute importance, ils subissent déjà l'alternative de richesse et de pauvreté à laquelle condamne le voisinage d'un des tropiques. Ils sont donc inférieurs aux énormes courants qui se forment, sur des domaines de superficie médiocre, sous l'Équateur, à Sumatra et à Bornéo. Seul l'Ogooué serait leur égal.

Toutefois nous sommes loin encore de pouvoir apprécier, si ce n'est par des comparaisons toutes générales, la richesse fluviale de ce conti-

Digitized by Google

nent africain dont l'exploration fait pourtant chaque année de si merveilleux progrès. C'est une raison de parler avec beaucoup de réserve de la géographie physique, de la géographie économique, des richesses de l'Afrique, d'éviter les développements sentimentaux sur le caractère de grandeur de son réseau hydrographique. Il faut raisonner plus près de la nature pour échapper aux erreurs scientifiques et à d'autres qui en dérivent.

Il est aisé, en revanche, à l'aide de documents précis et bien contrôlés, d'entreprendre l'étude critique de l'hydrographie des eaux douces que l'Europe et l'Asie déversent dans l'Atlantique et dans l'Océan glacial arctique. Rien ne contribuera davantage à préparer un essai de classification fondé sur l'examen comparé de tous les éléments qui forment un fleuve : longueur et complexité du réseau, surface drainée, nature du sol, volume des eaux roulées annuellement vers la mer. Sous tous ces effets, il faut perpétuellement envisager la cause première et créatrice, le climat, et en particulier le régime des pluies.

MARCEL DUBOIS.

(*A suivre.*)

Digitized by Google

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LA PLAINE MARITIME DU NORD DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE

La Plaine maritime fait partie d'une région basse qui s'étend de Sandgatte, près de Calais, jusqu'en Russie, le long des rivages de la mer du Nord et de la mer Baltique. Nous ne nous occuperons ici que de la partie située à l'W. de l'Escaut sur les territoires de la France et de la Belgique. Elle porte en France le nom de *Wateringues* et en Belgique celui de *Polders*.

La Plaine maritime commence à Sandgatte, au pied de la falaise du Cap Blanc-Nez. Elle s'étend le long de la colline de craie jusqu'à Guines. Sa limite méridionale se prolonge à l'E. par Ardres, Audruick, Watten; puis elle se dirige vers le N. E. par Bergues, Hondschoote et les environs de Furnes. A l'ouest de Dixmude, elle décrit vers le S. un coude correspondant à la vallée de l'Yser et à l'embouchure de ses petits affluents; elle va ensuite passer au N. de Bruges, au S. de Sas-de-Gand, d'Hulst et d'Anvers.

Dans toute cette région, l'altitude du sol ne dépasse pas 4 à 5 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer; elle descend souvent au-dessous. La Plaine maritime est donc inférieure au niveau moyen des hautes mers. Elle serait inondée à toutes les marées, si elle n'était protégée par une zone de dunes. Néanmoins, les embouchures des rivières et des canaux offrent à la mer des voies tout ouvertes pour pénétrer dans l'intérieur. On a dû les fermer par des écluses et, pour plus de sécurité, endiguer les cours d'eau.

La partie la plus basse de la plaine est située, non pas près du rivage, mais vers le continent. De Dunkerque à Bergues, le sol baisse de $1^{m},80$. A l'E. de Bergues, sur la limite de France et de Belgique, se trouve une partie plus basse encore, les *Moëres*, qui fut longtemps couverte d'eau.

Le sous-sol de la Plaine maritime est essentiellement formé à une profondeur de 1 à 3 mètres, par du sable vert, très fin, imbibé d'eau, toujours prêt à filtrer par les moindres ouvertures : de là le nom de *sable pissart* qu'on lui a donné dans le pays. On ne peut y creuser un

Digitized by Google

trou qu'il ne soit aussitôt comblé. Son épaisseur est de 20 mètres à Bourbourg au centre de la plaine. Dans les quelques mètres supérieurs, il contient de l'eau douce qui a sa source dans les pluies et les canaux; mais, plus bas, l'eau devient saumâtre, parce qu'elle provient des eaux de mer, qui filtrent à travers les sables de la côte.

La Plaine maritime se trouve donc exposée à deux causes d'inondation. Elle peut être recouverte par les eaux pluviales et fluviatiles au moment des crues hibernales; elle est en outre sans cesse menacée par un suintement souterrain des eaux marines, qui causeraient un dommage bien plus considérable à la culture. Enfin, il y a un troisième danger d'inondation, c'est que la rupture des digues permette l'entrée de la mer, qui viendrait détruire en quelques heures l'ouvrage de plusieurs siècles.

Pour lutter contre ces difficultés, on a sillonné la plaine maritime de canaux ou fossés désignés sous le nom de *Watergands*, et dont le rôle est double. Ils servent à la fois au desséchement des marais et à son alimentation en eaux potables. Ils maintiennent à la partie supérieure du sable pissart une mince nappe d'eau douce, dont le poids suffit à préserver le sol végétal de l'arrivée des eaux saumâtres d'imbibition. Un tel équilibre entre l'eau et la surface du sol, entre les eaux extérieures et les eaux intérieures, ne peut être obtenu que par un jeu délicat et judicieux d'écluses. Les Watergands communiquent avec les rivières et les canaux de navigation, qui, selon les besoins, les alimentent ou versent leur trop-plein à la mer.

Il n'y a de rivières dans la Plaine maritime que celles qui la traversent pour se rendre à la mer : l'Aa et l'Yser.

L'Aa pénètre dans la Plaine maritime par un défilé entre le Mont de Watten et la forêt d'Éperlecques. Elle se dirige ensuite directement à la mer par Gravelines. Elle a été canalisée sur tout ce parcours.

Il reste des traces d'un ancien bras de l'Aa qui se séparait du tronc au Wetz, passant entre Saint-Pierre-Brouck et Cappel-Brouck, séparant les territoires des deux communes, à Bourbourg, à Loon, à Craywick, et allait joindre la mer à Mardick.

L'Yser pénètre à quelques kilomètres à l'E. de la frontière belge dans un estuaire qui appartient déjà à la Plaine maritime. Elle se divise immédiatement en deux bras : l'un qui va à Dixmude et à Nieuport, sous le nom d'Yser; l'autre, qui est la Linde, joint le canal de Loo. Cependant on peut suivre son trajet à travers la Plaine maritime jusqu'à Nieuport. Près de cette ville, l'Yser primitive va se perdre dans les sables, près de Middelkerque.

Les canaux de la Plaine maritime peuvent se diviser en deux groupes : les uns, dirigés approximativement du Sud au Nord, sont devenus de véritables rivières qui portent à la mer les eaux courantes de la Plaine. Tels sont les canaux de Watten à Calais, de Bourbourg à

Digitized by Google

Dunkerque, de Bergues à Dunkerque. Les autres canaux qui servent de collecteurs aux Watergands sont dirigés de l'ouest à l'est et situés soit vers la partie la plus basse de la plaine (canaux de la haute et de la basse Colme, et de Watten à Furnes par Bergues), soit au pied des dunes qui bordent au Nord la même Plaine (canal de Dunkerque à Furnes).

La Belgique n'est pas moins riche en voies navigables. On peut signaler une ligne parallèle à la côte, de Furnes à Ostende par Nieuport, celles de Bruges à Ostende, de Damme ou de Bruges à l'Écluse, de Terneuze ou du Sas-de-Gand.

Dans le voisinage de l'Escaut, les canaux se multiplient. Outre ceux qui servent à la navigation, il en existe d'autres dont l'unique but est d'alimenter les premiers ou de conduire leur trop-plein à la mer ; un très grand nombre ont été creusés pour le desséchement des polders. Enfin il y en a qui sont des criques, dont les unes sont encore en communication avec la mer, telles que le Helle-Gat, mais dont beaucoup d'autres sont actuellement enfermées dans le continent.

Le sable pissart forme rarement la surface du sol dans la Plaine maritime. Il est presque partout recouvert par quelques mètres de couches superficielles, dont la nature est variable.

Au Sud, le long du bord méridional de la Plaine maritime, il y a une couche de tourbe épaisse de 1 mètre à $0^{m},75$, qui a été exploitée assez activement comme combustible, mais dont l'usage est maintenant abandonné. La tourbe est grossière, formée essentiellement de débris végétaux herbacés, aquatiques, où dominent les typhas et les prèles. Cependant les coquilles fluviales y sont rares. Au contraire, les troncs d'arbres y sont partout abondants. On y a reconnu les essences suivantes : chêne, frêne, noyer, sapin, sorbier, bouleau, saule, buis, noisetier. On y a trouvé de nombreux restes de Mammifères : cheval, bœuf, cerf, chevreuil, mouton, chien, loup, sanglier, putois ; des oiseaux, coq, canard, buse et quelques débris d'insectes [1].

La tourbe est séparée du sable pissart sous-jacent par une couche d'argile bleue tourbeuse.

Elle est généralement recouverte par du sable gris rempli de coquilles marines, particulièrement de *Cardium edule*, si commun sur nos côtes. On y a trouvé aussi auprès de Mardyck des vertèbres de la Baleine des Basques, espèce aujourd'hui anéantie par les chasses qui lui ont été faites au moyen âge.

Souvent le sable est argileux. Il contient alors des Hydrobies (*Hydrobia ulvæ*), petites coquilles qui pullulent dans les canaux saumâtres du port de Dunkerque.

Au nord de la zone méridionale, la tourbe ne se rencontre plus que

1. Debray. *Étude géologique et archéologique de quelques tourbières du littoral flamand*. Lille, 1873.

Digitized by Google

d'une manière sporadique, et le sable est presque complètement remplacé par de l'argile sableuse ou de l'argile presque pure que l'on emploie pour la fabrication des briques. Cette argile contient encore des coquilles marines, soit des *Cardium*, soit des *Hydrobia*.

Le sol de la Plaine maritime est donc léger et sableux au sud, tandis qu'au nord il fournit presque partout des terres fortes. On y cultive surtout les céréales et la betterave. Les prairies naturelles y sont rares, sauf aux environs de Bergues.

Avec ses fermes disséminées sur tout le territoire, ses maisons blanchies à la chaux, garnies de volets verts, couvertes de pannes rouges, précédées d'un jardin fleuri et entourées d'eau de toute part, la Plaine maritime offre en été un tableau d'une fraîcheur remarquable.

A la limite de la France et de la Belgique se trouvent les Moëres, dépression de 2300 hectares, inférieure à la cote 4. Elles furent longtemps des terres marécageuses, incultes, couvertes de roseaux, que les eaux pluviales inondaient chaque hiver. Desséchées une première fois par Coberger au XVIIe siècle, elles furent remises sous l'eau lorsque l'on étendit les inondations autour des places fortes de Dunkerque et de Bergues. Leur desséchement définitif, recommencé à diverses reprises, ne fut terminé qu'en 1828. Cet état de desséchement est entretenu par des vis d'Archimède, mues les unes par des moulins à vent, les autres par la vapeur.

Le sol des Moëres est le même que celui du reste de la Plaine maritime. Sous une couche superficielle de quelques décimètres de limon brun sableux ou argileux, on trouve généralement du sable coquillier, quelquefois de l'argile contenant également des coquilles marines. Dans quelques points il y a un peu de tourbe superficielle. Les Moëres sont actuellement couvertes de belles fermes et de riches moissons où la betterave tient le premier rang. Les prairies sont rares et de médiocre qualité.

Les Polders de la Belgique sont la continuation orientale des Wateringues. Ils présentent à peu près le même sol; mais, à l'est de l'Yser, le sable superficiel y est presque toujours remplacé par une argile grise compacte, dite *argile des Polders*, dont l'origine est également marine. La tourbe qui est en dessous paraît moins régulière qu'en France; elle repose sur un sable coquillier analogue comme position au sable pissart de Bourbourg.

La culture des Polders est la même que celle des Wateringues, mais leur aspect est un peu différent, parce que les habitations y sont plus disséminées et que les prairies naturelles y sont plus communes.

La tourbe et les couches de sable et d'argile qui sont au-dessus constituent deux assises bien différentes d'âge et d'origine. Tandis que la tourbe a pris naissance sur le continent, l'argile et le sable sont

Digitized by Google

de formation marine. Ils ne sont même pas le résultat d'une simple inondation ; ils ont dû se déposer dans un bras de mer qui a séjourné quelque temps sur la Plaine maritime. En effet, les mollusques lamellibranches s'y trouvent avec leurs deux valves dans la position où ils ont vécu, c'est-à-dire verticaux, le crochet en bas et le siphon en haut. Ces dépôts ressemblent beaucoup aux sédiments qui se sont déposés récemment dans la bassin des chasses de Dunkerque.

Nous pouvons en conclure que la Plaine maritime était à une certaine époque un vaste bassin de décantation, dans lequel la mer pénétrait à marée haute, et où l'eau, séjournant jusqu'à la marée basse à l'abri des agitations du large, déposait l'argile et le sable qu'elle tenait en suspension.

Ces modifications de la Plaine maritime datent des temps historiques[1]. A la surface supérieure de la tourbe, ou à une faible profondeur dans la couche tourbeuse, on trouve de nombreux fragments de poteries gallo-romaines. Dans le voisinage, à Salperwich et à Ardres, on a découvert des trésors contenant des pièces de monnaie de Posthume (267) et de Quintille (270). Enfin, un passage d'Eumène, dans le panégyrique de Constance Chlore, tend à faire penser qu'à la fin du IIIe siècle, le pays était encore une partie continentale très marécageuse.

L'invasion de la mer date donc de la fin du IIIe ou du commencement du IVe siècle de l'ère chrétienne. Les eaux pénétrèrent sur cette plaine marécageuse, détruisant villes, villages, stations, chassant la population et abolissant jusqu'au souvenir des noms de lieux.

La mer couvrit toute la Plaine maritime, mais elle ne la dépassa pas ; elle n'alla pas jusqu'à Saint-Omer, comme on le dit quelquefois.

L'envahissement de la mer doit être attribué à un affaissement du sol et peut-être aussi à une rupture des dunes et des digues que les Gaulois et les Gallo-Romains avaient pu élever.

Cependant quelques îles émergeaient. Près de Calais, le banc de galets sur lequel est situé Saint-Pierre, devait former une île insubmersible qui a pu continuer à être habitée. A Beaumarais, près Marck, on a trouvé presque à fleur du sol des sépultures gallo-romaines et de nombreux fragments de poteries[2].

Le banc de Saint-Pierre est entouré d'une zone de sables marins à *Cardium*, qui a été apporté par la mer envahissante ; mais l'absence de tourbe dans les environs ne permet pas de reconnaître l'ancien sol romain.

Le village de Coulogne se trouve sur une éminence formée de galets qui devait constituer une petite île.

1. Rigaux. *Étude sur la topographie de l'arrondissement de Dunkerque antérieurement au* XIIe *siècle.* — Bulletin du Comité flamand, 1873.
2. Debray, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, III, p. 30.

Digitized by Google

En face, sur le bord de la colline de craie de l'Artois, est situé Frethun, dont le nom indique l'endroit d'un passage.

La ville de Bergues est aussi sur l'emplacement d'une ancienne île ou presqu'île. Il en est de même du village d'Holque.

La mer ne séjourna que quelques siècles sur la Plaine maritime. Lorsqu'elle se retira, les populations voisines vinrent reprendre possession du sol émergé. Mais ce n'était plus la même race. Les Germains avaient succédé aux Gaulois, et la langue teutonne s'était substituée à l'idiome romain. Tous les noms de lieux du nord de la Flandre sont flamands.

Dans le commencement du IXe siècle, les villages commencèrent à se former. Loon près de Synthe existait même au VIIe siècle, Guemps en 826.

Au Xe siècle il y avait encore deux golfes où la mer pénétrait à marée haute. L'un était dans le voisinage de l'Aa actuelle, tandis que l'autre correspondait au cours de l'Yser.

Nous connaissons ces circonstances par le récit d'un transport de reliques de Boulogne à Bruges en 944. Le cortège rencontra deux bras de mer, dans l'un desquels le comte de Flandre, qui accompagnait la procession, faillit être surpris par la marée montante.

Le retrait de la mer doit avoir eu une double cause : d'abord l'envasement des parties basses, puis l'élévation graduelle du sol. La première cause eût été insuffisante à elle seule pour faire disparaître les eaux marines et empêcher leur retour. Le sol devait alors ressembler aux dépressions qui séparent les lignes de dunes et que l'on désigne sous le nom de salines.

Outre les golfes de l'Aa et de l'Yser, il y avait encore le Zwin, connu au moyen âge sous le nom de Sincval. C'était alors un golfe large et profond, où eut lieu, en 1213, un combat naval entre la flotte française et les flottes combinées des Anglais et des Flamands. Peut-être contenait-il déjà une petite île à l'endroit où est Kadsant. Ses dimensions ne sont pas bien connues ; mais on sait que les ports d'Aerdenbourg, d'Oostbourg, de Damme et de l'Écluse étaient très fréquentés. Les deux premières localités, évangélisées par saint Eloi, virent leurs ports prospérer jusqu'au XIVe siècle. Les flots pouvaient alors gagner Bruges dans les grandes marées poussées par le vent. C'est ce qui eut lieu en 1180. Pour parer à ce danger, on construisit une digue au nord de Bruges. La ville de Damme fut fondée contre la digue et devint bientôt un port important. A la fin du XIIIe siècle, Philippe le Bel y entrait encore avec une flotte de 1 600 voiles ; mais l'ensablement commença au siècle suivant. Le port de l'Écluse, moins ancien que les précédents, dura plus longtemps ; néanmoins, à la fin du XVe siècle, il devenait impraticable pour les gros vaisseaux.

Le Brackman était un quatrième golfe qui s'avançait autrefois

Digitized by Google

jusqu'à Sas de Gand et Axel et peut-être à l'ouest jusqu'à Isendike. Il est réduit aujourd'hui à une simple crique qui s'ensable tous les jours.

Il existe sur le rivage plusieurs traces de criques aujourd'hui com blées. Si quelques-unes peuvent être regardées comme des restes de la submersion du IVe siècle, d'autres sont dues aux inondations postérieures, particulièrement à celles qui désolèrent le rivage aux XIIe et XVe siècles. C'est dans une de ces tempêtes que fut submergé le pays de Saaftinge, que l'on n'est pas encore parvenu à reconquérir complètement.

On sait du reste que le Hont n'est devenu la principale branche de l'Escaut qu'à la suite de la destruction par la tempête de l'île de Schooneveldt, située en face de son embouchure. On rapporte qu'en 1050, une procession partie de Bergues, promenant les reliques d'un saint, put se rendre à pied dans l'île de Walcheren.

La couche de tourbe de l'époque romaine s'étend à l'ouest jusqu'à Sandgatte. Les marées un peu fortes la découvrent sur la plage près du village. Le Dr Robbe y a trouvé de nombreux débris des époques gauloise et gallo-romaine.

Le géographe Merula, qui vivait au XVIe siècle, dit que, par un temps calme, il a *vu*, du sommet du Blanc-Nez, les traces d'une voie romaine qui se perdait dans la mer au-dessus de Sandgatte.

La tourbe contourne le cap Blanc-Nez, qui à l'époque romaine s'étendait beaucoup plus loin au nord (Belpaire estime à plus d'une lieue en mer). On la retrouve dans l'anse de Wissant. Quand la plage de Wissant a été nettoyée par une forte marée d'équinoxe, on aperçoit la couche de tourbe sous le sable à 50 mètres environ de la côte. On y distingue encore les troncs d'arbre en place, car c'est plutôt une forêt qu'une tourbière.

A l'E., la tourbe existe encore dans la Flandre maritime belge. On l'exploite en plusieurs points des environs de Furnes et de Dixmude. Comme dans la Flandre maritime française, on ne la trouve que d'une manière sporadique aux environs immédiats de la côte. Elle est recouverte, au moins dans le golfe de l'Yser près de Loo, par du sable marin à *Cardium edule*, puis par de l'argile à *Hydrobia ulvæ*. Sous la tourbe, il y a une épaisseur considérable de sable gris rempli de coquilles marines et particulièrement de lamellibranches. Lorsque la tourbe vient à manquer, les deux sables se superposent et ne peuvent plus se distinguer.

A l'E. de l'Yser, le sol est formé par une argile très compacte, l'argile des Polders, qui contient encore, quoique rarement, des *Hydrobia* et des *Cardium*.

Le voisinage de l'Escaut amène des modifications importantes dans ces terrains modernes.

Digitized by Google

Dans le Polder de Borgerweert[1], sur la rive gauche de l'Escaut, la tourbe, dont la base est à la cote 3m,90, est divisée en deux bancs par une couche argileuse grise dite *Duy*. Le banc supérieur a parfois 2 mètres. C'est à sa surface que l'on trouve des poteries et des monnaies romaines. Sur la tourbe, il y a une argile jaune que l'on désigne aussi, peut-être à tort, sous le nom d'argile des Polders ; elle paraît être produite par les inondations de l'Escaut.

Sur la rive droite, à Anvers même[2], on rencontre la tourbe en place sur quelques points, mais, près du fleuve elle a été enlevée ; elle est remplacée par des sables limoneux avec des paquets de tourbe qui proviennent de la destruction de la couche tourbeuse. Ce sont des dépôts fluviatiles qui ont dû se former lorsque le fleuve, modifiant son cours, s'est creusé un lit dans la tourbe. Tout l'ensemble est recouvert par une argile fluviatile qui s'est produite dans un lac ou un marais. Une petite couche remplie de *Cardium edule* et d'*Hydrobia ulvæ* prouve que la mer y a fait irruption à une certaine époque et s'y est maintenue quelque temps.

Ces observations faites aux environs d'Anvers semblent démontrer que l'Escaut a modifié son cours depuis l'époque gallo-romaine et que la mer qui a ouvert la plaine maritime ne s'étendait pas jusqu'à Anvers.

Du reste la conclusion générale à tirer de tout ce qui précède est que la configuration du littoral à l'époque gallo-romaine était très différente de ce qu'elle est actuellement.

La Plaine maritime ne dépasse pas l'altitude de 5 mètres, inférieure de 15 à 25 mètres à la plaine des Flandres. On doit admettre qu'elle a été creusée dans l'argile des Flandres par la mer, lorsque celle-ci envahit le pays avant le dépôt de la tourbe.

En effet, sous la tourbe, on rencontre des sables marins plus ou moins analogues à ceux qui sont au-dessus. Il y a donc eu une première invasion de la mer antérieure à l'époque gallo-romaine, datant même probablement de l'époque quaternaire. L'argile des Flandres formait alors une falaise que la mer venait battre et ronger peu à peu. A ce point de vue, on doit considérer la Plaine maritime comme une plaine d'abrasion marine.

La Plaine maritime est séparée de la mer par une ligne continue de dunes, dont la hauteur, généralement assez faible, ne dépasse guère 10 mètres. La zone de dunes peut atteindre jusqu'à 2 kilomètres de

1. Van Ertborn : *Les terrains modernes et les découvertes récentes du Kattendyk.*

2. Cogels et Van Ertborn, *Observations géologiques faites à Anvers à l'occasion des travaux de creusement des nouvelles cales sèches et du prolongement du bassin du Kattendyk* (1882).

Digitized by Google

largeur. Il y a souvent plusieurs lignes de dunes séparées par une prairie, véritable pré salé, que paissent des troupeaux de moutons, et qui est désigné dans le pays sous le nom de *saline*. Son sol est formé de sable imbibé d'eau de mer. Il ne faudrait pas croire cependant que les dunes soient toujours privées d'eau douce. On y rencontre parfois de petites sources qui peuvent servir à l'alimentation des habitations. Elles sont dues à des couches d'argile qui se sont déposées quand la mer a pu pénétrer à la marée dans l'intervalle des dunes et s'y décanter à l'abri des courants et des vagues. Ces petits bassins ne sont pas permanents : il suffit d'une tempête pour les couvrir de sable, pour y pousser même la dune voisine. Le banc d'argile enfermé dans le sable arrête alors les eaux de pluie et donne naissance à une nappe aquifère.

On sait que, chassées par le vent, les dunes avancent continuellement vers l'intérieur. Leur progression, très faible en temps ordinaire, acquiert une intensité effrayante dans certaines tempêtes.

Dans la nuit du 31 décembre au 1er janvier 1777, l'église et une partie du village de Zuydcoote, à l'E. de Dunkerque, furent ensevelies sous le sable. Il n'en est resté que la tour que l'on a dégagée et que l'on cherche à préserver parce qu'elle sert de signal aux marins.

Dans l'anse de Wissant, entre le Gris-Nez et le Blanc-Nez, les dégâts produits par l'invasion des dunes ont été plus terribles encore.

La ville de Wissant était prospère sous Charlemagne. C'était le principal port pour passer de France en Angleterre. Malgré les ravages des Normands, elle conserva pendant plusieurs siècles un rôle prépondérant dans les relations de l'Angleterre avec le continent. Mais, par suite de la diminution progressive du cap Gris-Nez, le flot montant venant de la Manche apporta le sable de manière à former une barre vis-à-vis l'anse de Wissant.

Puis, poussés par le vent à marée basse, les mêmes sables s'amoncelèrent autour de la ville et dans la ville même. Les habitants reculèrent peu à peu leurs constructions vers l'intérieur ; ils furent toujours suivis par les dunes. En 1738, près de cinquante maisons furent détruites en une nuit. Il en fut de même lors de la tempête du 4 mars 1777.

Les dunes du Nord ne sont pas plantées de pins comme celles de Gascogne : on les fixe avec une graminée qui porte le nom vulgaire de *Hoyat*.

GOSSELET.

Digitized by Google

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE DU PLATEAU DE TERUEL

La partie méridionale de l'ancien royaume d'Aragon constitue un vaste plateau au centre duquel se trouve la ville de Teruel. Ce plateau, dont l'existence apparaît d'une façon très nette sur les cartes hypsométriques d'Espagne [1], couvre une grande partie de la province de Teruel et s'étend à l'est dans la province de Castellon et à l'ouest dans la province de Cuenca.

En parcourant à deux reprises la province de Teruel afin d'en étudier la constitution géologique, j'ai pu réunir quelques documents nouveaux relatifs à la géographie physique de cette région déjà connue par les beaux travaux de E. de Verneuil et les études plus récentes de MM. Vilanova et de Cortazar [2].

La petite carte d'Espagne qui accompagne cette note montre que le plateau de Teruel est formé aux dépens de deux cordillères bien distinctes, dont l'individualité est évidente lorsqu'on jette les yeux sur une carte physique ou sur une carte géologique de la péninsule :

1° La *chaîne Celtibérique*, dirigée sensiblement du N. W. au S. E., de Burgos à Castellon de la Plana, et comprenant toutes les hauteurs qui commencent aux *Montes de Oca* pour finir aux *Sierras de Santa-Cruz et de Cucalon;*

2° L'extrémité orientale de la *chaîne Serratique;* orientée tout d'abord de l'ouest à l'est, cette dernière chaîne sépare les bassins du Tage et du Douro; au nord de Madrid elle s'incurve, se dirige du N.-W. au S.-E., de Medinaceli à Teruel, prend successivement les noms locaux de *Parameras de Molina, Sierra Menera, Sierra de Albarracin,* et contribue alors à la formation du plateau de Teruel.

Les chaînes Celtibérique et Serratique, devenues sensiblement parallèles dans leur partie terminale, couvrent tout l'ouest de la province de Teruel. Plus à l'est, et dans la même province, se trouvent de nom-

1. Une des meilleures cartes hypsométriques de la péninsule ibérique a été donnée par Excmo. Sr. D. Federico de Botella y de Hornos, dans son étude sur l'Espagne intitulée : *Geografia morfológica y étiológica*, Madrid 1886.

2. De Verneuil, *Coup d'œil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne.* Bul. Soc. Géol. de France; 2e série, t. X, 1852 et t. XI, 1853.

D. Juan Vilanova y Piera : *Ensayo de descripción geognóstica de la provincia de Teruel.* Madrid 1863.

Daniel de Cortazar : *Bosquejo fisico-geológico y minero de la provincia de Teruel.* Bol. Com. Map. geol, Esp., t. XII.

Digitized by Google

breuses collines orientées suivant deux directions à peu près rectangulaires ; la *Sierra de San Just*, la *Sierra de Gudar*, la *Sierra de Javalambre* et la *Sierra de Espadan* sont dirigées sensiblement de l'est à l'ouest, tandis que la *Sierra de San Jaime* et la *Sierra Palomera* s'étendent du nord au sud.

Ces différentes collines forment la majeure partie du sol de la province; elles constituent ce que les habitants appellent la *terre haute ou la montagne* (*Tierra alta ó Sierra*). Au nord-est de la province, les collines disparaissent; les arrondissements d'Hijar et d'Alcañiz font partie de la grande plaine de l'Èbre; ils constituent la *terre basse* (*Tierra baja*).

La province de Teruel, une des plus étendues de l'Espagne puisqu'elle mesure plus de 14 000 kilomètres carrés, se trouve donc composée de deux régions bien distinctes, mais d'inégale importance : une région de plaines mesurant à peine 5 000 kilomètres carrés et une région plus élevée, improprement appelée région montagneuse, qui comprend les deux tiers de la superficie totale.

Cette division, basée uniquement sur une différence d'altitude, présente une très grande importance; elle correspond en effet à une différence bien nette dans la constitution géologique, qui entraînera nécessairement des différences marquées dans les productions du sol; la plaine est formée de sédiments tertiaires et la culture des céréales y est très productive, la partie montagneuse est constituée par les terrains primaires et secondaires et sa richesse consiste surtout en forêts et en pâturages. Toutefois, à la *terre basse* telle que nous l'avons définie précédemment et correspondant à la vallée de l'Èbre, nous devons rattacher, tant au point de vue de l'altitude que de la constitution géologique, la grande dépression qui traverse la province du nord au sud, de Calatayud à Ademuz, et qui correspond aux vallées actuelles du Jiloca (sous-affluent de l'Èbre), du Guadalaviar[1] et de son affluent le rio Alfambra.

La description géologique sommaire de la province nous permettra de fixer les principaux caractères physiques des deux régions que nous venons de distinguer.

L'axe de la chaîne celtibérique est constitué par les terrains primaires formant deux bandes parallèles dirigées du N. W. au S. E., que l'on peut suivre depuis Aranda (province de Zaragoza) jusqu'à Montalban (province de Teruel)[2]; elles sont séparées par une dépression dont

1. Le Guadalaviar est désigné quelquefois sur les cartes sous les noms de Rio Turia ou Rio Blanco. Les gens du pays se servent assez communément de la première dénomination; la seconde n'est que la traduction castillane du mot arabe Guadalaviar.

2. La partie septentrionale de cette chaîne a été décrite par M. Chudeau. *Annales de Géographie*, 1re année, 3e fascicule, p. 279 et suiv.

Digitized by Google

Calatayud occupe le centre et au milieu de laquelle coule le rio Jiloca.

La coupe suivante (marquée CD sur la carte), prise perpendiculairement à la direction de ces deux bandes de terrains anciens, nous montre qu'elles font partie d'un même anticlinal probablement coupé par une faille oblique aujourd'hui cachée par les dépôts tertiaires, mais dont l'existence nous serait indiquée par la répétition des schistes renfermant la faune primordiale.

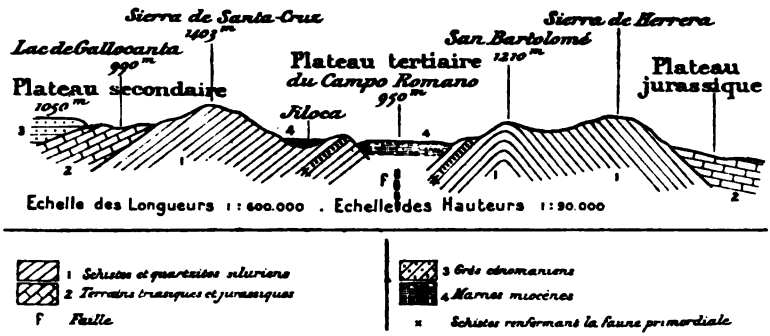


FIG. 1. — Coupe suivant CD (voir la carte en couleur).

Dans toute cette région, le sol est constitué par des quartzites et des schistes plus ou moins décomposés, disposés en bancs dont la direction générale est celle de la chaîne. L'alternance des schistes et des quartzites donne à toute la contrée un caractère particulier : les quartzites forment une série de collines parallèles, séparées par des vallées peu profondes creusées dans les schistes feuilletés; les principaux sommets sont à peine élevés de 450 mètres au-dessus des vallées : le *pic d'Almenara* près d'Used atteint 1 438 mètres[1], et la plaine de Gallocanta est à 990 mètres d'altitude.

Cette description de la chaîne celtibérique s'applique trait pour trait à la chaîne serratique; l'axe primaire, interrompu et recouvert en partie par des dépôts plus récents, présente les mêmes caractères géologiques et géographiques : les quartzites forment une série de hauteurs dont la direction est sensiblement W.N.W — E.S.E. et dont les principales constituent la *Sierra Menera* et la *Sierra de Albarracin*. Le *San Ginez*, qui termine au sud la Sierra Menera, atteint 1 497 mètres; dans la montagne d'Albarracin, la *Sierra Alta* mesure 1 882 mètres au-dessus du niveau de la mer, l'altitude moyenne du plateau jurassique environnant étant 1 250 mètres environ.

Toutes ces collines, souvent incultes, sont par endroits recouvertes de forêts de peu d'importance; dans les vallées, toujours plus riches,

1. Cette hauteur est celle qui figure sur la carte du Dépôt des fortifications. Celles qui sont indiquées plus loin ont été données par l'Institut géographique de Madrid ou tirées des travaux de E. de Verneuil et de M. Daniel de Cortazar.

Digitized by Google

on trouve parfois des pâturages où paissent pendant la belle saison de nombreux troupeaux de chèvres et de moutons, quelques coteaux bien situés constituent de riches vignobles (environs de Cariñena et de Montalban); mais ces coteaux sont rares; le pays est pauvre en général: les villages sont espacés et le dernier recensement montre qu'il existe à peine 10 habitants par kilomètre carré.

Sur ces axes primaires reposent en stratification discordante les sédiments triasiques[1]; ce sont des couches puissantes de conglomérats et de grès surmontées par des assises de marnes gypsifères aux couleurs vives et bariolées. Les grès inférieurs devaient former primitivement des coteaux élevés, parallèles aux collines anciennes que nous venons de décrire; mais ils ont subi une forte érosion due à l'action des agents atmosphériques; ils ont disparu en partie et se présentent aujourd'hui avec des contours très découpés, comme on peut le voir sur le bord de la Sierra Menera, aux environs de Rodenas.

Le Trias joue un rôle négligeable dans l'orographie de la province; mais l'étude de ce terrain est très importante au point de vue hydrographique: les marnes supérieures, recouvertes souvent par les calcaires jurassiques dont je parlerai plus loin, constituent un niveau d'eau extrêmement important. De nombreuses sources coulent à la partie supérieure de ces marnes développées surtout dans la chaîne serratique, et contribuent à la formation du Tage, du Guadalaviar, du Cabriel et de leurs principaux affluents; dans la plus grande partie de leur cours supérieur, toutes les rivières qui descendent des hauts plateaux de la Sierra d'Albarracin et des Montes Universales ont leur lit creusé dans les marnes triasiques, souvent riches en gypse et en sel. A Armillas près de Montalban, à Ojos Negros à l'est de la Sierra Menera, à Arcos dans la Sierra de Javalambre, les marnes salifères présentent un développement remarquable; dans ces diverses localités les eaux des sources ont pu dissoudre une quantité suffisante de sel pour donner lieu à des exploitations assez importantes.

Facile à distinguer des terrains primaires sous-jacents par sa composition minéralogique et sa couleur souvent rouge, le sol triasique est en outre caractérisé par une culture plus variée et plus riche; les collines sont recouvertes de belles forêts de sapins[2], développées surtout aux environs de Torrijas (Sierra de Javalambre); dans les vallées

1. Les sédiments triasiques et jurassiques sont réunis sous la même teinte dans la carte qui accompagne ce travail. Le Trias, qui occupe une superficie relativement peu considérable, forme la bordure des terrains anciens et constitue le fond d'un grand nombre de vallées creusées dans les terrains secondaires.

2. Ces forêts sont composées uniquement du *Pinus pinaster* connu dans la province sous le nom de *Rodeno*. Dans toute cette région le *Pinus pinaster* caractérise les terrains siliceux et le mot *Rodeno* est employé indifféremment pour désigner le Pin et les grès rouges sur lesquels on le rencontre. Voir E. Jacquot : *Esquisse géologique de la serrania de Cuenca*, 1866.

Digitized by Google

les mieux abritées on cultive avec succès les céréales et la vigne. Les villages sont nombreux dans toute cette région coupée par de nombreux ruisseaux, et la densité de la population dépasse certainement 20 habitants par kilomètre carré.

Les calcaires jurassiques, qui surmontent les marnes dont nous venons de parler, occupent dans la province une surface considérable (plus de 30 000 kilomètres carrés) et jouent un rôle très important dans l'orographie de la contrée ; ce sont eux en effet qui entrent dans la constitution de la plupart des sierras et en forment les sommets les plus élevés.

La chaîne celtibérique est bordée au nord-est par une bande jurassique, quelquefois recouverte par des sédiments plus récents, qui suit d'abord l'axe de la chaîne jusqu'à Moneva, puis s'infléchit vers l'est pour fermer le bassin tertiaire de l'Ebre. Ce calcaire jurassique forme un plateau à peine interrompu par quelques collines de peu d'importance, qui s'incline en pente douce vers le nord-est et s'enfonce sous les sédiments miocènes. Ce plateau est coupé par plusieurs affluents de l'Ebre, Rio Huerva, Rio Aguas, Rio Martin, Rio Guadalope, dont les lits sont fortement encaissés et les vallées très étroites.

Mais c'est plus au sud, dans les environs d'Albarracin, que les calcaires jurassiques acquièrent un grand développement : ils constituent la majeure partie des *Montes Universales*, de la *Sierra de Valdemeca* et de la *Sierra d'Albarracin*. Ces diverses sierras forment à vrai dire un vaste plateau, dont l'altitude moyenne est environ 1 500 mètres, surmonté par des collines surélevées de 300 mètres à peine ; c'est à ce plateau très élevé que l'on a souvent donné le nom de nœud hydrographique de l'Espagne : c'est là en effet que viennent prendre leur source, à quelques kilomètres de distance, le Tage, tributaire de l'Océan, le Jucar, son affluent le Cabriel, et le Guadalaviar, qui conduisent leurs eaux à la Méditerranée.

A l'est de ce vaste plateau se trouvent une série de collines jurassiques dirigées à peu près du nord au sud : la *Peña Palomera* (1 529 mètres) qui sépare les vallées du Jiloca et de l'Alfambra, la *Sierra de San Jaime* et la *Sierra de Javalambre* qui limitent à l'est le bassin du Guadalaviar ; c'est dans cette dernière que nous rencontrons les sommets les plus élevés de la province : la Sierra Javalambre atteint 2 020 mètres ; un peu au nord, près de Camarena, nous trouvons des pics de 1 900 mètres d'altitude, et le sommet le plus élevé de la Sierra de San Jaime mesure 1 767 mètres (hauteur de El Pobo). Dans toute cette région le caractère montagneux est plus accusé que partout ailleurs dans la province, puisque ces montagnes dominent d'environ 600 mètres le plateau qui les réunit.

Tous ces terrains jurassiques présentent partout le même caractère d'aridité ; ils sont couverts de forêts où dominent surtout les sa-

Digitized by Google

pins[1], et ce n'est que dans les parties les moins élevées, près de Sarrion par exemple, que l'on peut rencontrer de beaux pâturages et des cultures de blé et d'orge. Les villages sont rares et se trouvent alignés sur les cours d'eau qui traversent les plateaux; ces rivières sont toujours de faible débit et leurs vallées sont fortement encaissées: c'est ainsi que dans son cours supérieur le Guadalaviar coule dans des barrancos (ravins) qui entre Villar et Albarracin sont quelquefois larges de 15 à 20 mètres seulement et profonds de 250 et même 300 mètres. Les habitants sont peu nombreux et pauvres sur ces plateaux souvent arides.

Tout autre est le caractère de la région formée par les sédiments crétacés; la carte géologique montre que ces terrains occupent dans la province un espace considérable; ce sont eux qui entrent dans la constitution du grand plateau qui s'étend à l'est depuis Aliaga jusqu'à Forcall et Morella et couvre toute la partie occidentale de la province de Castellon.

La mer crétacée recouvrait en outre, à l'ouest, la presque totalité de la chaîne serratique; l'existence de cette mer est indiquée par les deux bandes crétacées qui se voient de chaque côté des dépôts jurassiques, l'une au nord-est, aux environs de Torralba et de Embid, l'autre beaucoup plus importante, située au sud-ouest et à la limite de laquelle est bâtie la ville de Cuenca; mais une grande partie des sédiments crétacés ont été enlevés par l'érosion : dans l'axe même de la chaîne, en effet, aux environs de Villar, de Cañete, de Jabaloyas et de Moya, on trouve des dépôts crétacés incontestables, en couches horizontales, couronnant les calcaires jurassiques dont nous avons parlé précédemment et formant les sommets les plus élevés de la région : la *Muela*[2] *de San Juan* (1 870 mètres) d'où descendent un grand nombre de ruisseaux qui donneront naissance au Tage et au Guadalaviar, le *monte Jabalon* (1 692 mètres), qui domine Jabaloyas, sont formés par ces sédiments crétacés. Ces différentes collines constituent à proprement parler une série de plateaux très étroits offrant partout la même constitution minéralogique; primitivement en continuité, ils ont été séparés par des érosions et forment aujourd'hui une série de hauteurs dirigées généralement du nord au sud, limitant le bassin du Guadalaviar depuis Jabaloyas jusqu'à Moya, et formant les parties les plus élevées de la *Sierra de Valdemeca* et de la *Sierra de Canales*.

Mais c'est surtout à l'est de la province que nous pourrons étudier

1. Le *Pinus pyrenaica* caractérise ces plateaux calcaires comme le *Pinus pinaster* se rencontre exclusivement sur les sols siliceux. L'influence de la constitution chimique du sol se manifeste ainsi d'une façon très nette dans la répartition de ces deux espèces de pins. Voir Jacquot, *loc. cit.*

2. *Muela*, littéralement meule, butte, dent molaire, sert à désigner des collines aux contours arrondis.

Digitized by Google

facilement les caractères physiques des terrains crétacés. Ils forment là, comme nous l'avons dit, un immense plateau à peu près rectangulaire de plus de 100 kilomètres de longueur sur 75 kilomètres de large; ce plateau s'abaisse brusquement vers la mer et se relie vers l'ouest à la chaîne jurassique de Javalambre et de San Jaime; sa hauteur moyenne est d'environ 1300 mètres; il est surmonté d'un très petit nombre de pics isolés et de collines à sommets émoussés; ces collines, désignées improprement sous le nom de « montagnes » (*Sierra de San Just*, *Sierra de Gudar*), sont à peine élevées de 1600 mètres au-dessus du niveau de la mer : la Sierra de San Just ne dépasse pas 1522 mètres, la Sierra de Gudar atteint 1643 mètres au nord de Linares et il faut aller jusque dans la province de Castellon pour trouver un sommet dépassant 1800 mètres (Peña Golosa; 1813 mètres). Ce vaste plateau est coupé par des vallées profondes, où coulent l'*Alfambra*, le *Guadalope*, le *Bergantes*, le *Mijares* et tous leurs affluents. Ces vallées sont beaucoup plus nombreuses que dans le plateau jurassique; la constitution du sol est toute différente; au lieu d'une masse ininterrompue de calcaires, nous trouvons ici une alternance assez régulière de sables, de grès, de marnes et de calcaires marneux : les niveaux d'eau et les sources seront naturellement en grand nombre, et il en sera de même des vallées qui, à cause de la constitution géologique même de la région, seront plus larges et moins encaissées que les ravins creusés dans le Jurassique. La multiplicité des petites vallées et des collines qui les séparent rend l'accès du pays très difficile. Les villages, peu nombreux, sont reliés par des sentiers souvent peu praticables et quelques-uns, bâtis au point de rencontre de deux vallées profondes, constituent de véritables places fortes naturelles; pendant la dernière guerre civile plusieurs de ces villages ont joué un rôle important : c'était à Morella et à Cantavieja que les Carlistes avaient établi leur quartier général et le petit village de Rubielos fut la dernière place forte qui reconnut l'autorité d'Alphonse XII[1]. Ce plateau crétacé, situé aux confins de la province de Valence, possède un climat très rigoureux; les hivers y sont très longs et la neige y persiste pendant plusieurs mois de l'année, rendant souvent les communications presque impossibles; sur tous les plateaux élevés on a dû ériger de petites pyramides de pierres sèches (pilones) qui, pendant les grandes neiges, servent à indiquer la route aux voyageurs.

Les sources nombreuses dont nous avons signalé l'existence dans toute cette région arrosent partout de beaux pâturages; les petites collines sont couvertes de forêts de conifères et d'amentacées et dans

1. Je dois la connaissance de ces faits à M. Torcuato Jusue, ingénieur en chef des mines à Teruel. Les renseignements précieux qu'il m'a fournis sur toute la province m'ont beaucoup servi dans mes courses géologiques et je suis heureux de le remercier du gracieux concours qu'il a bien voulu me prêter.

Digitized by Google

les vallées on cultive avec succès le blé, l'orge et quelquefois la vigne.

Tous les terrains que nous venons de passer rapidement en revue constituent ce que nous avons appelé les Hautes terres (Tierra alta). Dans leur ensemble nous devons les considérer comme formant un vaste plateau, coupé par des vallées souvent profondes, étroites et encaissées et surmonté par des collines peu accusées. L'altitude relativement élevée, le climat rigoureux, la nature du sol font que cette région est pauvre et peu habitée; ce n'est que dans les vallées qu'on peut cultiver les céréales et la principale richesse du pays consiste dans les belles forêts de sapins et les nombreux pâturages.

La *terre basse* (*tierra baja*) est beaucoup plus riche et sa constitution géologique est toute différente; si nous descendons en effet vers la plaine de l'Èbre, nous trouvons que le sol est formé par une masse puissante de conglomérats, de sables, de marnes et de calcaires. Tous ces sédiments se sont déposés dans de grands lacs qui, vers le milieu de l'époque tertiaire, occupaient non seulement le bassin de l'Èbre, mais les hauts bassins du Douro et du Tage; une série de petits lacs communiquant entre eux et avec les précédents se trouvaient sur l'emplacement actuel des vallées du Jiloca, de l'Alfambra et du Guadalaviar. Les études paléontologiques montrent que tous ces lacs étaient contemporains; c'est seulement à la fin de l'époque miocène qu'ils se sont desséchés et que les sédiments qu'ils avaient déposés ont été portés à une hauteur relativement grande, par suite d'une élévation en masse d'une partie de l'Espagne[1]. C'est alors que se sont constitués d'une façon définitive les plateaux de la plaine de l'Èbre et la série des collines tertiaires qui s'étendent d'une façon presque ininterrompue de Calatayud à Ademuz au milieu même de la région ancienne que nous venons d'étudier.

Ces grands lacs miocènes, qui sont un des traits caractéristiques de la géologie de l'Espagne, ont été soulevés à des hauteurs très diffé-

1. Ce mouvement général d'exhaussement n'est d'ailleurs qu'un épisode des grands mouvements qui se sont produits au début de la période pliocène. A la fin du Miocène la Méditerranée n'existait pas avec sa configuration actuelle. Au sud du continent européen se trouvait une grande mer à laquelle M. Munier-Chalmas a donné le nom de *Préméditerranée* : cette mer, sans communication avec l'Océan Atlantique, pénétrait dans la vallée du Rhône et dans l'Apennin, couvrait une partie de la Corse et de la Sicile, le bassin de Vienne, la Hongrie, la Croatie, la Dalmatie, la Roumanie, la Crimée et s'étendait largement vers l'Est, du côté de l'Asie. Au début du Pliocène, une modification très importante dans l'orographie amène la formation d'une nouvelle mer ayant la configuration générale de la Méditerranée actuelle : la chaîne ancienne formée par la Corse, la Sardaigne, la Sicile est disloquée, le versant nord de l'Atlas s'effondre, le détroit de Gibraltar se forme. En même temps la mer abandonne définitivement le bassin de Vienne, la Hongrie et les contrées voisines, et les grands bassins lacustres de l'Espagne sont desséchés et portés à une altitude considérable.

Digitized by Google

rentes puisque, d'après de Verneuil, les altitudes moyennes des bassins tertiaires du Douro, du Tage et de l'Èbre seraient respectivement 700, 600 et 250 mètres. La coupe ci-jointe (prise suivant la ligne marquée AB sur la carte), qui intéresse les bassins du Jiloca et de l'Èbre, nous montre nettement ces différences d'altitude. Le plateau du Campo Romano est lui-même moins élevé que le grand plateau jurassique de Torralba et d'Embid; il existe donc, de Molina de Aragon à

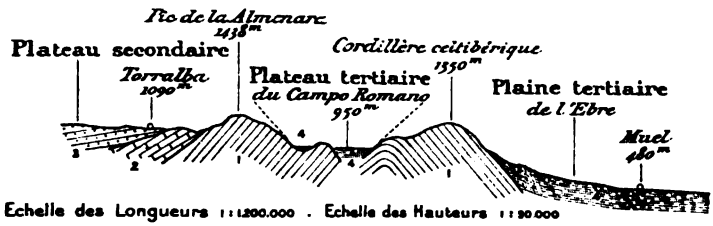


FIG. 2. — Coupe suivant AB (voir la carte en couleur).

Zaragoza, trois terrasses consécutives séparées par deux chaînes plus élevées, ainsi que l'a bien observé Wilkomm[1].

La partie du bassin miocène de l'Èbre, qui forme le nord de la province de Teruel, se présente sous la forme d'un plateau incliné vers le fleuve et dont l'altitude diminue rapidement : elle est de 600 mètres au contact des terrains jurassiques qui forment la limite sud du bassin, et elle descend à 337 mètres à Alcañiz, et la ville de Caspe, sur les bords de l'Èbre, est bâtie à 257 mètres seulement au-dessus du niveau de la mer. Ce plateau est coupé par les larges vallées des affluents de l'Èbre : *Rio Huerva, R. Aguas, R. Martin, R. Guadalope, R. Matarraña.* Ce sont ces vallées qui donnent à la plaine miocène son caractère particulier. Ces diverses rivières en effet descendent toutes de la Sierra; là, leur lit est encaissé au milieu des quartzites de l'époque primaire ou des calcaires jurassiques et, comme dans toutes les vallées dues à des fractures et à des failles, l'érosion tend constamment à creuser le lit du fleuve, sans élargir sa vallée; en arrivant dans les sédiments tertiaires qui présentent beaucoup moins de résistance, les vallées s'élargissent brusquement; les eaux, qui tiennent en suspension de nombreux matériaux arrachés aux terrains anciens, ont déposé dans le fond de ces larges dépressions des alluvions très fertiles. La pente de ces cours d'eau étant toujours très forte, les habitants du pays ont pu construire des canaux d'irrigation amenant les eaux alluviales sur les flancs des vallées préalablement disposés en terrasses. Aussi la culture des céréales et en particulier du blé est-elle très développée dans toute cette ré-

1. Wilkomm, *Die Strand und Steppengebiete der iberischen Halbinsel*, p. 63.

Digitized by Google

gion. La vigne y est d'un excellent rapport; comme la température moyenne est supérieure à 16°, et que les hivers sont rarement rigoureux, les plantations d'oliviers, nombreuses et productives, contribuent à faire de cette partie du bassin de l'Èbre un des pays les plus riches de l'Espagne.

Nous allons trouver les mêmes caractères physiques dans la bande tertiaire dont nous avons signalé l'existence de Calatayud à Ademuz; ce sont les mêmes sédiments, se présentant avec la même succession: des conglomérats à la base, des marnes et des calcaires à la partie supérieure. Mais dans toute cette région l'altitude est plus élevée que dans le bassin de l'Èbre puisque les collines miocènes des environs de Daroca et d'Alfambra ont une hauteur moyenne de 1 050 mètres. Le Jiloca, le Guadalaviar et son affluent le Rio Alfambra coulent, au moins pendant une partie de leur cours, au milieu de ces terrains récents. Le rio Jiloca est canalisé depuis sa source jusqu'à Monreal et ses eaux servent à l'arrosage d'une plaine miocène de plus de 20 000 hectares[1]. Le rio Alfambra pendant tout son cours inférieur, et le Guadalaviar entre Gea et Ademuz, contribueront de même à la richesse de leurs vallées respectives. L'altitude relativement élevée, les hivers assez froids font que les oliviers, si abondants dans la plaine de l'Èbre située plus au nord, sont très rares dans toute cette région tertiaire où la température moyenne atteint à peine 14°; mais la vigne, les céréales, le chanvre et les foins artificiels y poussent avec abondance et la petite vallée de Teruel est une des plus fertiles du centre de l'Espagne.

Nous avons vu que les agents atmosphériques ont démantelé en partie les anciennes chaînes crétacées : leur action a été beaucoup plus intense sur les sédiments tertiaires. Le sommet des plateaux miocènes est formé par un calcaire siliceux ou par un banc puissant de conglomérat; partout où cette assise fait défaut, la colline a été profondément entamée, son niveau s'abaisse brusquement de 50 et même de 100 mètres, et dans le fond de ces dépressions on trouve souvent de gros blocs du conglomérat ou du calcaire supérieur, pincés au milieu de marnes qui disparaissent chaque jour; ces blocs, dont l'origine est évidente, donnent souvent lieu à des légendes locales.

1. Le Rio Jiloca prend sa source à la fontaine de Cella (1 041 mètres d'altitude). De Cella à Monreal il n'existe pas à proprement parler de rivière, toutes les eaux circulant dans deux ou trois canaux d'irrigation indiqués sur les cartes sous le nom de *Acequias de Cella*. Pour beaucoup de géographes espagnols le Rio Jiloca ne prend son nom qu'à Monreal del Campo, après avoir reçu un affluent qui descend de la Sierra Menera; cet affluent nommé *Ojos de Monreal* est quelquefois considéré comme le véritable Jiloca supérieur.

Sur quelques cartes, le Jiloca est désigné sous les noms de Rio Cella depuis son origine jusqu'à Monreal, et de Rio Jiloca de Monreal à Calatayud.

D'ailleurs, dans la province de Teruel, il n'est pas rare de voir la même rivière prendre successivement plusieurs noms formés en faisant précéder du mot *rio* les noms des principaux villages traversés par cette rivière.

Digitized by Google

L'importance de ces érosions est surtout frappante à Teruel. La ville, située au confluent du Guadalaviar et de l'Alfambra, à 30 mètres au-dessus du niveau du fleuve, est adossée à la colline tertiaire de Santa-Barbara qui la domine de plus de 80 mètres; les eaux torrentielles ont sensiblement élevé le niveau de la terrasse sur laquelle est bâtie la cité, en apportant des matériaux enlevés à la colline supérieure; dans la ville même on peut constater l'existence de troncs de sapins verticaux, à 4 et 5 mètres au-dessous du sol actuel.

Les phénomènes d'érosion jouent donc un rôle très important dans l'orographie de ces bassins tertiaires; les torrents enlèvent chaque année aux plateaux élevés de nombreux matériaux, que les cours d'eau entraînent et déposent au fond des vallées; ces apports constants contribuent à la richesse de la « terre basse » si différente de la « Sierra » par sa constitution géologique, son relief et ses productions.

C'est naturellement dans les riches vallées tertiaires que se trouveront les grandes voies de communication réunissant Teruel aux provinces voisines.

De Teruel, partent deux routes qui se dirigent vers le bassin de l'Èbre : l'une d'elles suit la vallée du Jiloca et aboutit à Calatayud, située sur la grande route de Saragosse à Madrid; l'autre suit le rio Alfambra, traverse aux environs de Montalban la bordure jurassique du bassin de l'Èbre et va se terminer à Alcañiz.

Le nord de la province est desservi par une troisième route, qui va directement de Caspe et du bassin inférieur de l'Èbre à Madrid, en passant par Alcañiz, Montalban, Monreal et Molina de Aragon.

A ces trois grandes voies de communication, établies presque entièrement dans les bassins tertiaires, nous devons en ajouter une quatrième qui réunit Teruel et la province de Valence, et aboutit à Sagunto après avoir traversé tout le massif jurassique du Javalambre.

Ces quatre routes seules sont complètement achevées; plusieurs autres, commencées depuis peu, doivent établir des communications directes entre Teruel, la Nouvelle-Castille et le nord de la province de Valence; l'une d'elles réunira Teruel et Castellon de la Plana, à travers le grand plateau crétacé que nous avons décrit; une seconde mettra en relation Teruel et Cuenca, en passant par Villel, Libros et Cañete; une troisième enfin traversera toute la Sierra d'Albarracin pour se diriger vers Molina dans la province de Guadalajara : la partie située entre Teruel et Orihuela est aujourd'hui construite.

Même en comptant ces trois routes en construction, nous voyons que les voies de communication sont très peu nombreuses dans la province. Toute la Sierra en est à peu près dépourvue; les différents villages sont réunis par des sentiers de mulets, que connaissent seuls les gens du pays. Si à cette absence de routes on joint le manque absolu

Digitized by Google

de cartes, on comprendra facilement que les courses sont toujours difficiles dans toute cette partie de l'Espagne[1].

Il n'existe dans toute la province aucune ligne de chemin de fer. Deux diligences assurent le service des voyageurs de Teruel à Calatayud, et de Teruel à Sagunto; je dois ajouter que tout récemment on a commencé les études d'un projet de voie qui irait de Calatayud à Teruel, et plus tard peut-être jusqu'à Sagunto; les habitants de Teruel espèrent que la construction de ce chemin de fer rendra à leur ville l'importance qu'elle avait jusque dans les premières années de ce siècle.

Autrefois, en effet, avant la construction des grandes routes et l'établissement des chemins de fer en Espagne, c'était par les vallées du Guadalaviar et du Jiloca que se faisaient tous les échanges commerciaux entre Valence et Saragosse. Teruel, situé à peu près à égale distance de ces deux villes, dans une vallée fertile, et au milieu d'une province riche en troupeaux de moutons et de chèvres, était nécessairement le centre d'un commerce très important. Il est fort douteux qu'une voie ferrée, allant de Calatayud à Teruel, et se prolongeant même jusqu'à la ligne de Tarragone à Valence, rende à Teruel son ancienne importance commerciale.

C'est à ce manque presque complet de voies de communication que la montagne doit en partie sa pauvreté; les terrains primaires et secondaires y sont riches en mines et beaucoup d'entre elles seraient exploitées si les minerais ou les produits de fabrication pouvaient être facilement transportés. A la vérité, si ces mines étaient assez riches pour attirer l'attention des ingénieurs et des capitalistes, les conditions défavorables à l'exploitation auraient vite disparu; mais les exploitations de la province de Teruel n'ont qu'une étendue très limitée[2].

Jusqu'en 1883, les minerais de fer étaient exploités dans la chaîne serratique, à Ojos Negros et aux environs d'Albarracin; la production était de 25 000 quintaux métriques en 1871 et servait uniquement à alimenter les forges du pays : ces forges ont dû éteindre leurs feux quand les hauts fourneaux du continent ont pu livrer partout leurs produits à bas prix.

Les mines de plomb de Badenas, les mines de cuivre de Torres près Albarracin, les exploitations de manganèse de Camañas (Sierra Palomera), les fabriques d'alun des environs de Gargallo, encore florissantes il y a vingt ans, sont aujourd'hui tout à fait abandonnées. Seuls, les minerais de calamine des environs de Linares, au centre même du grand plateau crétacé, sont assez riches pour pouvoir être exploités,

1. La carte de la province de Teruel au $\frac{1}{200.000}$, relevée par D. Francisco Coello, n'a jamais été publiée.

2. Daniel de Cortazar. *Descripcion minera de la provincia de Teruel.* Bol. Com. Map. Géol. Esp.., t. XII, p. 239-306.

Digitized by Google

quoique les frais de transport soient considérables, puisque ces minerais sont expédiés à Castellon de la Plana, par des chemins de montagne en partie seulement carrossables.

Jusque dans ces dernières années on exploitait encore le soufre natif dans les environs de Libros, petit village situé sur la rive droite du Guadalaviar, à 25 kilomètres au sud de Teruel. Le gisement de soufre de Libros est très anciennement connu et fut longtemps un des plus importants de toute l'Europe; les premières concessions remontent à 1777, l'exploitation fut très active pendant la première partie de ce siècle et la production atteignait encore 30 000 kilogrammes en 1880. Le gisement de soufre est en effet très important; au milieu des assises du Miocène supérieur se trouve une couche régulière de marne gypseuse et bitumineuse imprégnée de soufre; sa puissance est d'environ 1 mètre; sa richesse moyenne est de 17 à 20 p. 100, mais elle atteint 50 et 70 p. 100 dans certains bancs qui renferment une quantité énorme de restes organiques moulés par le soufre[1]. Malgré cette importance et cette richesse élevée, le gisement est aujourd'hui tout à fait abandonné, les frais de transport du soufre jusqu'à Valence rendant l'exploitation improductive.

Au nord du grand plateau crétacé, aux environs d'Utrillas et de Gargallo, se trouvent quatre petits bassins riches en lignites exploités depuis la fin du siècle dernier. Le plus riche de ces bassins, celui d'Utrillas, montre dix couches de combustible atteignant quelquefois de 2 à 3 mètres d'épaisseur, séparées par des couches stériles de grès, de calcaires et de sables. L'inclinaison des strates fait affleurer ces lits de lignite dans de nombreux ravins. Malgré ces conditions favorables, l'exploitation resta tout à fait rudimentaire, et en 1863 Sr Aldana, après avoir visité tout le bassin, s'exprimait ainsi[2] : « Il n'y a pas d'exploitation dans le vrai sens du mot..., le matériel est inconnu et se réduit aux pics indispensables pour l'extraction du charbon ; les wagons et les voies ferrées manquent complètement; la routine consiste à ouvrir une galerie de 2 mètres de large dans la couche à exploiter et à poursuivre cette galerie jusqu'à ce que la ventilation devienne insuffisante

1. La présence du soufre au milieu des marnes gypseuses et bitumineuses avait beaucoup étonné les premiers géologues qui l'avaient observée et de nombreuses hypothèses ont été émises pour l'expliquer. Grâce aux beaux travaux de Bischof en Allemagne et de Dieulafait en France, nous connaissons aujourd'hui la série des réactions chimiques qui ont donné naissance au soufre; en présence des matières organiques, le gypse peut se transformer en sulfure de calcium; l'acide carbonique et l'eau à la température de 35° décomposent facilement ce sulfure de calcium et produisent du carbonate de chaux et de l'acide sulfhydrique qui, par oxydation, donne de l'eau et du soufre.

Ces réactions très simples se produisent encore de nos jours dans la mer Noire, comme le montrent les récents travaux de M. Andrussov.

2. D. Lucas de Aldana : *Memoria sobre los depositos carboniferos de Utrillas y Gargallo.* Madrid, 1862.

Digitized by Google

pour permettre la continuation du travail. » Cette année-là même, la production était de 30 000 quintaux métriques ; elle monta à 63 400 en 1868 pour diminuer rapidement jusqu'à 7 550 quintaux métriques en 1884. Tous ces charbons sont transportés à dos de mulet jusqu'à la route de Monreal à Alcañiz [1].

Malgré sa richesse minière apparente, la partie montagneuse de la province est très pauvre ; par suite de l'absence des routes, l'industrie y est très peu développée, et le commerce y existe à peine ; les habitants du plateau élevé vivent partout de leurs maigres récoltes et leur principale ressource provient de leurs troupeaux de moutons et de chèvres ; ce sont des muletiers qui transportent de village en village le vin, l'huile, et quelques autres produits indispensables à l'alimentation. Le commerce est naturellement plus développé dans la région basse, fertile et traversée par les routes ; les exportations consistent surtout en céréales, en vins et en huile d'olive.

En résumé, le plateau de Teruel est une des régions les plus pauvres et une des moins habitées de toute l'Espagne ; l'établissement des routes aujourd'hui en exécution ou encore à l'état de projet contribuera certainement à enrichir toute la province ; mais les causes premières de la pauvreté actuelle subsisteront toujours, puisque nous devons les chercher dans la constitution même du sol, dans l'altitude du plateau, dans son climat aux étés très chauds et aux hivers rigoureux.

A. Dereims.

1. Le chemin de fer qui devait relier Utrillas à Escatron sur l'Elbe, et qui est marqué sur la carte géologique de la province de Teruel par M. Vilanova comme « chemin de fer projeté », n'est pas encore construit.

Digitized by Google

LES ILES SAINT-PAUL ET AMSTERDAM

(OCÉAN INDIEN)

Deux petites îles rocheuses, perdues dans l'océan Indien, à plus de 500 lieues de toute terre, à une latitude et sous un climat tels qu'elles sont demeurées jusqu'alors absolument désertes, telles sont les acquisitions nouvelles qui, désormais, figurent au nombre de nos possessions françaises depuis que notre drapeau flotte, au delà des mers, sur Saint-Paul et Amsterdam[1]. Constamment battues par une mer furieuse, ces hautes terres, le plus souvent masquées sous un épais manteau de brumes, ont toujours été signalées par les marins comme endroit dangereux : aussi, étant donné leur isolement, leur accès toujours difficile, parfois même impraticable, et de plus l'absence complète de ressources, qui a rendu difficile toute tentative de colonisation, il semble qu'on est en droit de se demander quelles sont les raisons qui ont motivé cette prise de possession. Ces raisons sont multiples et d'ordre tout à fait supérieur; mais pour s'en rendre compte avec une rigueur suffisante, il faut d'abord que l'histoire de ces îles nous ait appris combien cette mesure était commandée par les événements antérieurs.

Tout d'abord leur découverte, fort ancienne, attribuée à tort tantôt aux Hollandais, tantôt aux Portugais, remonte au voyage autour du monde de Magellan; ce sont, en effet, les compagnons du célèbre voyageur qui, le 18 mars 1522, pendant leur voyage de retour en Europe, sous les ordres de Sébastien del Cano, virent pour la première fois la plus grande et la plus haute de ces deux îles, celle que nous appelons aujourd'hui *Amsterdam*. C'est ce qui ressort d'un passage remarquablement précis du Journal de Francisco Alvo, pilote de la *Victoria*, où il est dit qu'à l'époque indiquée plus haut, par 37°35', la frégate passa en vue d'une île élevée, ayant environ 6 lieues de tour, paraissant inhabitée, mais qu'on ne put aborder, malgré des tentatives nombreuses. L'Espagnol del Cano ne paraît pas cependant avoir ajouté d'importance à cette découverte, car plus tard, dans la commission nommée par le roi d'Espagne pour fixer les nouvelles découvertes géographiques dues à ce voyage célèbre, il n'en fit pas mention.

Un siècle après, en 1617, un navire hollandais, le *Zeewolf*, qui se rendait du Texel à Bantam, conduit par le capitaine Harwick Claesz de Hillegom, vint tout à coup, par un temps brumeux, atterrir sur la plus méridionale des deux îles (Saint-Paul). « Comme elle ne se trouve sur aucune carte écrivit le capitaine au directeur de la Compagnie des Indes, nous lui avons

1. 15 octobre 1892. Voyez pour les détails relatifs à cette prise de possession, *Annales de Géographie*, II, p. 239 (15 janv. 93).

Digitized by Google

donné le nom du *Zeewolf* (Loup marin), après avoir fixé sa position (38°50' lat. S.)[1]. » Mais cette dénomination ne fut pas adoptée, car, dans les instructions pour les navires qui se rendaient de la Hollande à Java, en automne, on peut voir qu'à la date du 7 décembre 1619, il est recommandé de bien veiller, vers le 38e degré de latitude, pour ne pas tomber inopinément sur l'*île Saint-Paul, peu élevée et presque toujours masquée par la brume*[2]. Quant à l'origine de ce nom, il faut venir la chercher dans un portulan du temps de Henri II, celui d'Evert Gysberths (1559), qui, présentant à la latitude de 38° une île avec cette mention : *T. q. descrobio o não S. Paulo*, atteste suffisamment que vers la fin du XVIe siècle un navigateur portugais, en reconnaissant l'île en question, lui avait donné le nom de son bâtiment[3].

Dès le commencement du XVIIe siècle, les navigateurs connaissaient l'existence des deux îles; en réalité elles ne furent toutes deux bien connues et leur position ainsi que leur dénomination ne furent fixées d'une façon bien précise qu'en 1633. A cette date, le gouverneur van Diemen, dans son voyage aux Indes, passant entre les deux, laissa à celle du Nord le nom du bâtiment qui le portait, *New-Amsterdam*, celle située la plus au Sud étant, dit-il, l'île *Saint-Paul*.

Jusqu'alors personne ne les avait encore abordées; le navigateur hollandais Willem van Vlaming fut le premier qui les visita en 1696, et c'est sans doute à cette circonstance qu'il doit d'avoir longtemps passé pour les avoir découvertes, tandis qu'en réalité il avait reçu, dans ses instructions, l'ordre de s'y arrêter avant de se rendre à la Terre du Sud (l'Australie), afin de rechercher s'il n'y existait pas quelques traces de l'équipage d'un bâtiment, le *Riddersthap van Holland*, qui s'était perdu en 1695, pendant une traversée du Cap à Batavia[4]. Le journal de cette expédition contient peu de renseignements sur Amsterdam, mais on y trouve des détails fort intéressants sur l'état de l'île Saint-Paul : le vaste cratère immergé qui occupe sa partie centrale se trouvant à cette date complètement fermé, ne communiquait pas directement avec la mer comme aujourd'hui; une digue peu élevée, mais continue, s'étendait alors en travers de l'échancrure du Nord-Est; il fallut donc haler les embarcations à terre et les faire passer par-dessus les galets pour pouvoir explorer le lac intérieur.

C'est seulement pendant la seconde moitié du XVIIIe siècle que s'est ouverte, cédant sous l'effort des vagues ou des courants de marée, la passe étroite et peu profonde qui coupe la digue en son milieu ; jusqu'en 1754, en effet, les navigateurs qui s'arrêtent à Saint-Paul signalent toujours, entre

1. Navarrete, *Collecion de Documentos* (Journal de F. Alvo, t. IV, p. 218).

2. *Verhand. en Berigten betrekkelijk het Zeewezen en de Zeevaartkunde*, dor J. Swart, n° 3, 1re partie, p. 219-243, 1866.

3. Ce document précieux fait partie des collections de la Bibliothèque nationale. Il figurait en 1875 à l'exposition du Congrès international des sciences géographiques.

4. R. H. Major esq., *Early voyages to terra Australis :* London, printed for the Hackluyt Society, 1859. Voir aussi *Histoire des Sévarambes, peuples qui habitent une partie du troisième continent, ordinairement appelé « Terre australe », composée en français* par Denis Vairasse d'Allais. Paris, 1677-1679, et surtout Valentyn, *Oud en Niew Oost-Indien* : Amsterdam, 1724-1726, IIIe partie : *Description de Banda*, p. 68-71.

Digitized by Google

les deux hautes falaises du Nord-Est, « une digue continue de galets, couverte de lions et de chiens de mer » (*otaries*).

Il faut attendre jusqu'en 1792 pour trouver, sur Amsterdam, des renseignements comparables à ceux obtenus sur Saint-Paul : c'est alors d'Entrecasteaux qui nous renseigne le mieux. Au début de son voyage, passant en vue de cette île, il en contourne la côte Sud d'assez près, et l'ingénieur Beautemps-Beaupré en fait un levé sous voiles. A ce moment elle était en feu : un immense incendie s'étendant à toute la côte Est, la seule qui soit abordable, s'opposait à ce qu'on y pût débarquer. Quelques auteurs, en rapportant le fait, ont cru devoir chercher dans une action volcanique la cause de cet incendie, mais les baleiniers américains qui déjà commençaient à fréquenter ces parages, attirés par l'abondance des otaries et des cétacés, devaient être les auteurs d'un pareil embrasement. Ce qui est certain, c'est que sur Amsterdam la végétation était plus active qu'aujourd'hui, et qu'en certains points des fumerolles, maintenant éteintes, devaient surgir du sol. La relation des naturalistes de l'*Espérance* et de la *Recherche* qui signalent sur la côte, loin des points incendiés, des jets de vapeurs intermittents, très actifs[1], en fait foi.

Il en était de même pour Saint-Paul, quand lord Macartney, l'année suivante (1er juillet 1793), vint y aborder avec ses deux vaisseaux, le *Lion* et l'*Hindoustan*, avant de se rendre en Chine. Toutes les relations nombreuses et souvent citées de ce voyage[2] représentent l'île « dans un si complet état d'embrasement souterrain, qu'en la contemplant du pont du vaisseau, pendant la nuit, on voyait des flammes sortir en différents points dans les parties crevassées du cratère ».

Des renseignements précieux sont également donnés sur la haute température des cônes adventifs et la grande activité des sources chaudes qui surgissaient de différents points du cratère et de la jetée du Nord. Ces observations intéressantes sont le résultat d'une seule et très courte excursion, mais il est juste d'ajouter que lord Macartney et sa suite trouvèrent, lors de leur passage à Saint-Paul, dans un Français nommé Péron, échoué sur l'île depuis plus d'un an, un guide obligeant qui facilita singulièrement leurs recherches. Péron était un marin de Brest qui, lâchement abandonné sur Saint-Paul, avec quatre matelots, par un capitaine de la marine marchande américaine, y fit un séjour forcé de près de quarante mois, du 1er septembre 1792 au 16 décembre 1795. Pendant ce long et douloureux exil, où les privations et les souffrances ne lui furent guère épargnées[3], il consigna, jour par jour, avec un soin scrupuleux, toutes ses observations.

1. De Rossel, *Voy. d'Entrecasteaux*, t. I, p. 41. Paris, 1808; Labillardière, *Relation du voyage à la recherche de la Pérouse*, t. I, p. 111. Paris, an VIII R. F.

2. *Voyage de L. Macartney dans l'intérieur de la Chine et en Tartarie*, par G. Staunton, trad. par J. Castera, p. 268 à 298. Paris, Buisson, an VI R. F.

Relation de l'ambassade, etc., traduite sur la deuxième édition d'Æneas Anderson, par le trad. Lallemand, p. 42 à 46. Paris, an VI R. F.

Voyage à la Chine, par John Barrow, traduit par Malte-Brun, p. 9 à 50. Paris, 1807.

3. On lit, par exemple, dans ses mémoires un fait qui se passe de commentaires. Ses compagnons d'exil, poussés par le désespoir, finirent par s'armer les uns contre les autres, et le survivant de ce triste drame succomba bientôt à la suite de blessures qui ne purent être pansées, faute de linge et de moyen d'arrêter le sang.

Digitized by Google

Aussi ses mémoires, pieusement conservés et publiés en 1824 par un de ses meilleurs amis, sont-ils remplis de renseignements, non seulement sur les phénomènes volcaniques dont l'île était alors le théâtre, mais sur son climat, sa végétation et les mœurs des animaux qui venaient en grand nombre y chercher

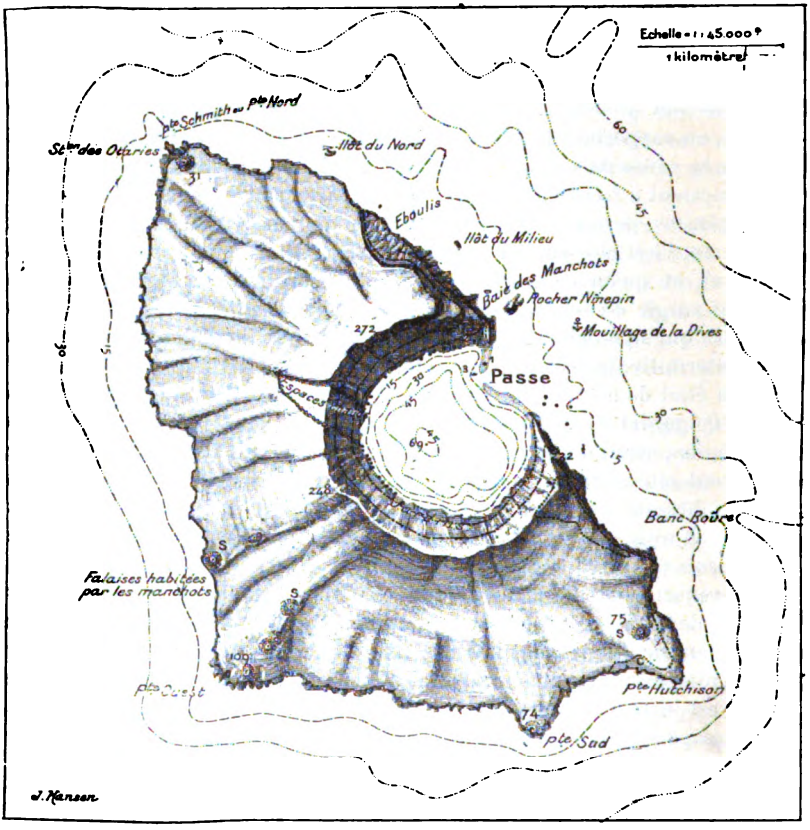


Fig. 1. — Ile Saint-Paul (d'après les levés hydrographiques de MM. Mouchez et Turquet de Beauregard en 1874).

refuge. Ils sont, de plus, accompagnés d'une carte remarquablement exacte, où sont indiqués tous les endroits praticables qui permettent de franchir les hautes falaises du cratère central pour gagner ses pentes extérieures.

Mais Péron, intervertissant les noms des deux îles, appelle *Amsterdam*, celle sur laquelle il fut ainsi cruellement délaissé ; il adoptait une nomenclature anglaise, accréditée depuis le voyage du *Mercury* (1789). Ainsi s'explique la singulière erreur qui se prolongea jusqu'au commencement de ce siècle dans la plupart des descriptions, où les noms et les traits si particuliers de chacune des deux îles deviennent confondus ou mélangés[1].

1. Cette méprise attribuée à tort à Cook (Labillardière, *Relation du voyage à la recherche de la Pérouse*, t. I, p. 120. Paris, an VIII R. F.) est tout entière due au capitaine Henri Cox, du brick anglais le *Mercury*.

Digitized by Google

Nombreux sont ensuite les navigateurs qui pendant la première moitié de ce siècle sont venus reconnaître ces deux îles : placées, en effet, sur la grande route de l'Australie et des Indes, elles devenaient l'objet, aussi bien à l'aller qu'au retour, d'une courte relâche. Mais leurs relations sont sans intérêt, les journaux de bord ne renfermant, avec quelques renseignements hydrographiques, que des détails empruntés aux récits antérieurs. Toutes deux étaient alors fréquentées presque tous les ans par des baleiniers amé-

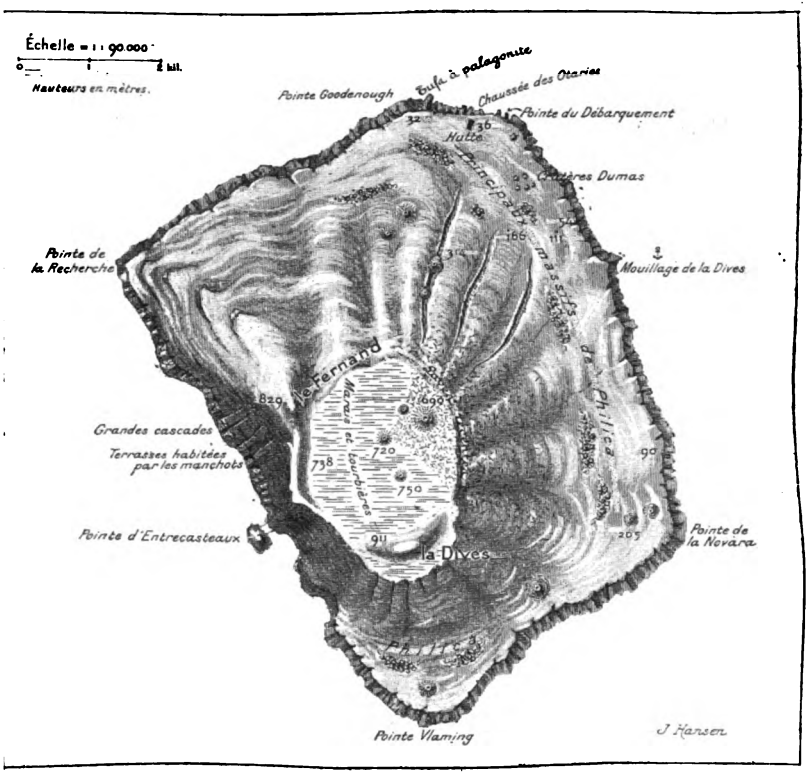


FIG. 2. — Ile Amsterdam (d'après les levés hydrographiques de MM. Turquet de Beauregard pour la côte et Ch. Vélain pour l'intérieur, en 1874).

ricains et anglais qui venaient y chasser les otaries, dont la fourrure commençait à être très estimée.

Puis ce furent des pêcheurs, qui, attirés par l'abondance extrême du poisson dans leurs parages, vinrent les visiter et s'y établir à diverses reprises. Saint-Paul, en raison de son accès plus facile et surtout de son port naturel, qui devenait pour les bâtiments de faible tonnage un excellent abri, fut choisie de préférence : aussi, dès 1820, un navire anglais, le *Clyde*, capitaine Blair, trouve sur l'île un Français qui, avec trois nègres, pêchait et préparait du poisson, qu'une goélette de Maurice venait prendre tous les ans.

Mais la véritable occupation de ces îles date de 1843 : elle est due à

Digitized by Google

l'initiative d'un négociant de la Réunion, M. Camin, qui, à la suite d'une première exploration, en obtint la concession pour y fonder un établissement de pêche. Sur ses instances, le gouverneur de la Réunion crut devoir en prendre possession, y faire arborer le pavillon national, et les placer sous le commandement d'un capitaine au long cours français, polonais d'origine, Adam Mieroslawski, qui était associé à cette entreprise[1].

Mais le gouvernement métropolitain, ne voulant pas ratifier cette prise de possession, fit substituer le pavillon du protectorat au pavillon national, et les quelques soldats d'infanterie de marine qui composaient le poste d'occupation furent rapatriés[2]. Ce fut une faute, qui fort heureusement est aujourd'hui pleinement réparée.

Livrées désormais à leurs propres ressources, les pêcheries de l'île Saint-Paul étaient condamnées à disparaître : après être passées successivement dans des mains diverses, elles furent définitivement abandonnées en 1853. Et pourtant cette première tentative d'exploitation représentait un commencement d'occupation très important; l'établissement comprenait avec de nombreuses constructions, les unes en pierres sèches, les autres en bois apportées de la Réunion : deux goélettes de 88 tonneaux, la *Julie* et la *Mouche;* un brick d'égale importance; deux chaloupes à voile de 50 tonneaux et cinq baleinières. Enfin le personnel se composait d'une cinquantaine d'hommes, parmi lesquels vingt-huit pêcheurs et apprentis étaient destinés à séjourner sur l'île avec cinq soldats d'infanterie de marine.

Non seulement ces projets d'occupation de l'île Saint-Paul et d'exploitation des deux îles étaient mûrement étudiés, mais leur exécution fut confiée à des marins très compétents, qui, pénétrés de leur importance et de la valeur des ressources qu'on en pouvait tirer, se sont appliqués, pour les faire connaître, à donner sur leur situation, leur climat, leur constitution physique, des renseignements très détaillés. On doit, par exemple à l'un de ces capitaines de la marine marchande qui ont dirigé les pêcheries de Saint-Paul, des observations météorologiques, fort intéressantes, faites sur l'île du 1er mai au 30 août 1844, publiées dans la *Revue coloniale* (2e série, t. XI, p. 87 à 404), avec des remarques sur la faune, la flore et les diverses espèces de poissons dont la pêche serait la plus fructueuse[3].

1. Voici le document intéressant, extrait du Journal du navire l'*Olympe* attaché à cette entreprise, qui montre que cette prise de possession de ces îles par la France doit bien remonter à 1843 :

« Nous soussignés, Dupeyrat, capitaine au long cours commandant l'*Olympe*, commissionné par l'arrêté du 8 juin de M. le Gouverneur de l'île Bourbon afin de prendre possession, au nom de la France, des îles Saint-Paul et Amsterdam;

« Adam Mieroslawski, également commissionné afin de prendre le commandement des deux îles aussitôt leur prise de possession.

« Attestons de ce jour, 3 juillet 1843, prendre possession, au nom de la France, de l'île Saint-Paul et y arborer le pavillon national sur la digue du nord-ouest, en présence de la garnison sous les armes, qui a rendu les honneurs d'usage;

« Attestons de plus laisser à l'île Saint-Paul M. Ad. Mieroslawski, à titre de chef de ces îles avec un détachement d'infanterie de marine pour garnison, etc.

A l'île Saint-Paul, au pied du mât de Pavillon, 3 juillet 1843.

(L'acte de prise de possession d'Amsterdam, qui est identique, date du 1er juillet.)

2. Par une dépêche ministérielle en date du 8 avril 1844.

3. Ces rapports publiés d'abord dans les *Annales maritimes* de 1844 et de 1846

Digitized by Google

Pour avoir des notions plus précises sur la constitution géologique des deux îles, il fallut qu'une frégate autrichienne, la *Novara*, entreprît, en 1857, le beau voyage autour du monde que l'on sait. Au mois de novembre la *Novara* débarquait à Saint-Paul toute une compagnie d'officiers et de savants, au nombre desquels figurait un géologue déjà célèbre, Ferdinand de Hochstetter, qui vint en faire une exploration approfondie. De Humboldt, en effet, dans des instructions rédigées à cet effet, n'avait pas manqué d'insister sur l'utilité d'une semblable exploration, en exprimant l'espoir qu'on pourrait résoudre, sur un point aussi isolé, quelques-uns des problèmes les plus importants de la physique du globe et de la météorologie[1]. L'espoir du grand savant n'a pas été déçu, car quinze jours de station sur l'île suffirent aux naturalistes autrichiens, non seulement pour mener à bien les observations demandées, mais pour lever une carte de l'île fort exacte[2] et recueillir d'amples collections qui devaient servir plus tard à nous faire connaître la faune de l'île, sa flore et sa constitution géologique[3].

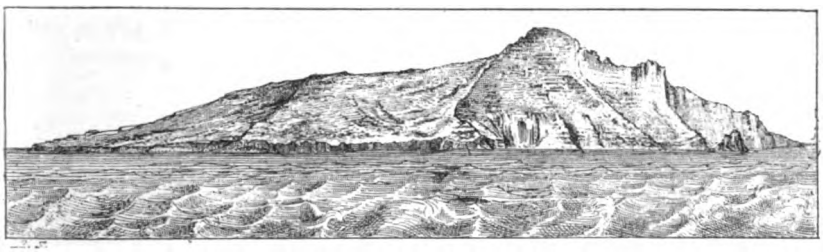


Fig. 3. — Ile Amsterdam. Vue des hautes falaises de la côte Est prise à un demi-mille du roc d'Entrecasteaux.

Mais il n'en fut pas de même pour Amsterdam. Malgré un concours de circonstances éminemment favorables et presque inconnues dans ces parages inhospitaliers, c'est-à-dire du beau temps et, sur la mer, un calme presque absolu, les embarcations de la frégate, pourtant si bien armées, ne purent accoster l'île, dans le N. E., qu'au prix des plus grandes difficultés; et quand les Autrichiens, mettant pied à terre, parvinrent à franchir les grandes coulées de lave qui s'avancent jusqu'à la mer dans cette direction, ils rencontrèrent une végétation tellement épaisse que toute tentative d'exploration fut déclarée inutile. « Une sorte de gros jonc de la hauteur d'un homme, nous dit de Hochstetter, ici vert, là desséché, plus loin courbé sous le vent, couvre la surface de l'île et rend la marche aussi difficile que dans la plus

(*A. M.*, t. III, p. 746; t. LXXXVII, p. 742; t. CIII, p. 162 et 542), ont été ensuite développés dans une remarquable étude sur les pêcheries des îles Saint-Paul et Amsterdam, par M. Textor de Ravisi, officier d'ordonnance du gouverneur de la Réunion. (T. de Ravisi, *les Iles Saint-Paul et Amsterdam*; Saint-Denis, chez Jamin, 1853.)

1. *Reise der Oester. Fregatte Novara*, Volksausgabe, I, Beilagen, p. 216, Vienne, 1857.

2. Cette carte, publiée à l'échelle $\frac{1}{10.000}$ par l'amirauté autrichienne, est accompagnée d'un remarquable plan en relief dû au capitaine Cybulz.

3. F. de Hochstetter, *Erdumsegelung der Fregatte « Novara »*, Vienne, 1857, 1re partie, vol. I.

Digitized by Google

épaisse forêt vierge. » Dès lors il fallut reculer, et le lendemain des mauvais temps chassant la frégate l'obligèrent à fuir sans que l'on eût renouvelé les tentatives de la veille.

C'est en effet à cette grande difficulté d'accès qu'Amsterdam, presque toujours battue par une mer furieuse, et défendue pour ainsi dire de tous côtés par une noire ceinture de hautes falaises infranchissables, doit d'être restée toujours moins visitée que Saint-Paul et par suite si longtemps inconnue. En un seul point, dans le Nord-Est, ces falaises disparaissent, sur un espace d'un demi-mille, pour faire place à une coulée de lave qui, se prolongeant en mer, constitue une sorte de jetée naturelle, que les embarcations peuvent accoster. Il devient alors possible, avec un peu d'adresse, de sauter à terre entre deux lames; mais il s'en faut de beaucoup qu'une fois parvenu à ce premier résultat on soit sauvé; la coulée de lave dénudée à peine franchie, de nouvelles difficultés surgissent, et ce sont celles-là mêmes qui ont arrêté les Autrichiens. Sur toute l'étendue de cette côte, en effet, et sur des

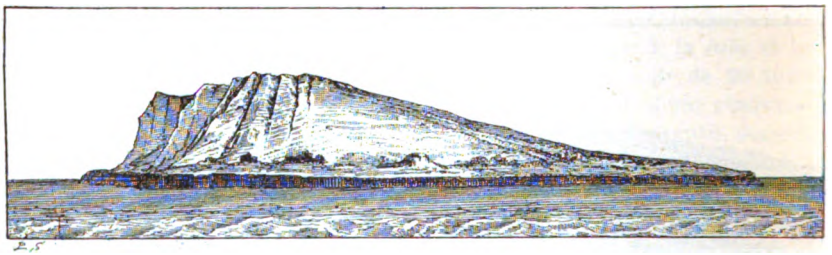


Fig. 4. — Ile Amsterdam. Vue des grandes pentes du versant sud, par le traversde la pointe Vlaming, à 500 mètres de terre.

épaisseurs de plusieurs centaines de mètres, une sorte de gros jonc (*Isolepis nodosa*), qui peut s'élever à près de deux mètres, croît par touffes denses et serrées, tellement pressées les unes contre les autres, ou même entrelacées, qu'on ne peut franchir cette zone qu'au prix des plus grandes fatigues, en y dépensant plus de peine et de temps que ne demande le reste de l'ascension de l'île, pourtant haute de plus de 900 mètres. Aussi ceux qui ont pu mettre le pied sur l'île, ne s'étant guère écartés de la côte, sa topographie est restée bien longtemps méconnue. Son sommet lui-même, presque toujours masqué par un chapeau de nuages, ne peut être que très rarement aperçu du large. Quant à la côte, ce n'est certes pas la carte levée sous voiles par Beautemps-Beaupré en 1792 qui pouvait en donner une idée puisqu'elle n'en représentait que le tracé dans le Sud et le Sud-Est; et quand plus récemment, en 1873, le *navigating-lieutenant* Henri Hosken, de la marine anglaise, vint, avec la *Pearl*, compléter, en l'étendant à la région du Nord, le tracé de Beautemps-Beaupré, l'île, représentée dans son ensemble sur cette carte sous la forme d'un vaste quadrilatère dominé par une haute montagne centrale régulièrement conique, était encore bien loin de la réalité[1].

Tel était l'état de nos connaissances sur ces deux îles quand l'attention

1. Cette carte qui, la première donne la forme extérieure de l'île, a été publiée en mars 1874 par les soins de l'amirauté anglaise.

Digitized by Google

du monde savant se reporta de nouveau sur elles en 1874, à l'occasion du passage de Vénus sur le Soleil. Elles devenaient, en effet, le point le plus avantageusement situé pour l'observation de ce phénomène séculaire qui devait conduire à des résultats si importants : aussi l'Académie des Sciences, malgré tout ce qu'on savait des conditions fâcheuses présentées par ces îles rocheuses perdues au milieu de l'Océan, du danger de leur approche, des mauvais temps qui règnent constamment dans leurs parages, n'avait pas hésité à y envoyer une mission.

Sur cet ancien cratère de volcan, aujourd'hui en grande partie submergé qui s'appelle l'île Saint-Paul, les terres, restées en saillie au-dessus des eaux, n'ont pas une lieue de largeur. L'Académie sut trouver dans notre marine un officier savant et courageux qui voulut bien accepter cette belle mais périlleuse mission; c'est, comme on sait, l'amiral Mouchez, alors capitaine de vaisseau, aujourd'hui si universellement regretté, qui fut désigné comme chef de cette station astronomique[1].

En plus des résultats bien connus et si complets des observations astronomiques, la Mission a déterminé très exactement la position de l'île Saint-Paul, et elle a profité de son séjour pour relever la carte de l'île, ainsi que l'hydrographie des côtes et surtout du cratère[2].

ILE SAINT-PAUL

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les îles Saint-Paul et Amsterdam sont entièrement de nature volcanique. Toutes deux répondent à cette condition de volcans marins qu'une longue suite d'éruptions a fait surgir directement des profondeurs océaniques et qui doivent d'avoir conservé tous les détails de leur structure originelle, à une prédominance bien marquée des laves parmi les produits rejetés. Et pourtant, malgré la faible distance qui les sépare (42 milles), elles sont aussi différentes que possible, aussi

1. Les assistants de l'amiral Mouchez, M. Turquet de Beauregard, aujourd'hui contre-amiral; le Dr Rochefort, médecin de première classe de la marine, enfin Cazin, professeur de physique au lycée Fontanes, qui n'a pas survécu aux souffrances endurées dans ce long voyage, sont tous également bien connus, mais je me fais ici un devoir de citer les noms des braves et intelligents matelots qui, tous avec un égal dévouement, ont largement contribué au succès de l'entreprise : Mauny, quartier-maître charpentier; Delaunay, apprenti marin; Albertini, maître-charpentier; Le Maître, charpentier-forgeron; Saint-Martin, sergent-fourrier; Chaline et Villaume, timoniers; Bergot, gabier breveté; Gally-Patit, quartier-maître mécanicien; Callat, matelot-voilier; Hermite, boulanger-coq de 1re classe.

2. Saint-Paul. { Lat. S. (par la hauteur méridienne de 82 étoiles) 38°42'50" ; Long. E. (par 8 culminations lunaires) 75° 11'. } Commandant Mouchez.
Amsterdam. { Lat. S. 37°48'50". ; Long. E. 75°23' M. P. } Commandant Mouchez.

Mémoires relatifs à l'observation du Passage de Vénus sur le Soleil, t. II, 1870.

Digitized by Google

bien de forme, d'aspect, que de composition. Autant Amsterdam apparaît massive, dépourvue de pointes saillantes et s'élevant tout d'un bloc au-dessus du niveau de la mer jusqu'à une hauteur de plus de 900 mètres, autant Saint-Paul se présente surbaissée, son sol s'élevant en pente douce, sous des angles faibles, depuis une ligne continue de falaises noires très échancrées, jusqu'à une arête culminante haute de 200 mètres en moyenne, et qui n'est autre que la crête d'un vaste cratère ébréché, où la mer peut maintenant pénétrer librement. C'est qu'en effet leur histoire n'est pas la même. Saint-Paul doit sa forme aplatie à la lente et progressive superposition d'une longue série de coulées, laves issues d'un cratère central aujourd'hui devenu une baie profonde, mais qui, dans sa phase active, devait certainement être occupé par des lacs de feu comme ceux du Kilauea aux Sandwich; Amsterdam, avec ses grandes pentes hérissées de cônes de scories et son sommet tronqué par des cratères d'explosion se présente comme un centre éruptif plus complexe où les phénomènes de projection ont

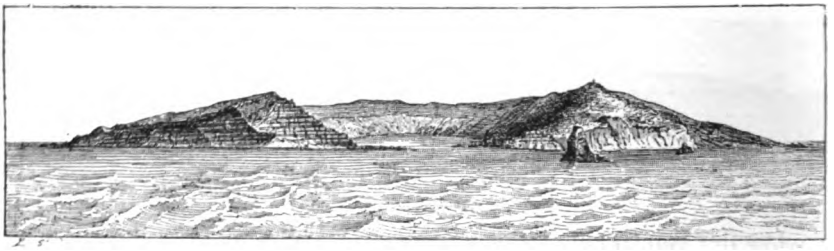


Fig. 5. — Ile Saint-Paul, vue prise par le travers de la Roche Quille à un mille du bord.

pris beaucoup d'importance (fig. 7). Ce sont, de la sorte, deux foyers volcaniques bien distincts qui ont surgi du fond de l'Océan à des dates différentes, mais récentes, ainsi qu'en témoigne la fraîcheur de leur profil, de leurs coulées et la belle conservation de leurs appareils adventifs. De ces deux îles, Saint-Paul, vraisemblablement la dernière en date, est la seule qui présente encore des traces d'activité, sous la forme atténuée, sans doute, de sources chaudes et de dégagements d'acide carbonique, mais intéressante à constater parce qu'elle fournit une nouvelle preuve de la persistance remarquable des émanations de cet ordre, c'est-à-dire du dernier terme des manifestations volcaniques, dans le voisinage des grands épanchements antérieurs de roches lourdes, très basiques[1]. C'est en effet le cas du Volcan de Saint-Paul qui, en dehors d'amas peu étendus de tufs ponceux et d'enclaves de roches porphyriques riches en silice (*Rhyolithes*) localisés

1. A. de Lapparent, *Bulletin de la Société géologique de France*, 3e série, t. XXVII, p. 287.

Digitized by Google

dans les parties basses des falaises du N. E. n'a rejeté, dans sa grande phase d'activité subaérienne, que des laves noires basaltiques (fig. 4).

C'est aussi parmi ces deux îles celle dont la nature essentiellement volcanique se révèle le mieux au premier aspect. En effet, sa forme est si caractéristique que toutes les cartes, même les plus anciennes et les plus imparfaites, comme celle de Van Vlaming, indiquent clairement sa nature et son mode de formation. C'est le type le plus parfait de ces volcans insulaires, bien connus, dont le cratère ébréché se trouve maintenant envahi par les eaux marines. Un lac intérieur, dont la tranquillité contraste avec l'agitation continuelle des flots à l'extérieur, tient maintenant la place des laves incandescentes, qui dans le principe remplissaient ce cratère, alors qu'au fond de l'océan Indien l'île Saint-Paul offrait l'image des *chaudières de feu* des Sandwich (fig. 6). Aujourd'hui,

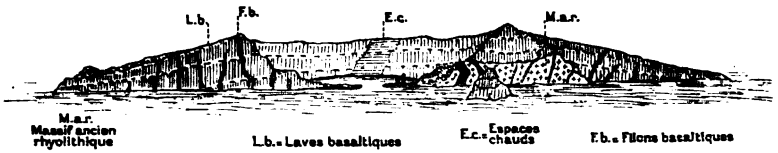


FIG. 6. — Coupe géologique de l'île Saint-Paul (Les lignes ponctuées indiquent les affleurements successifs, sur les falaises, des épaisses coulées de lave basaltique recoupées par des filons de même nature.

c'est une île triangulaire, largement étalée, très différente d'aspect suivant qu'on l'aborde par le sud-ouest ou par le nord-est. Dans la première de ces directions, elle apparaît comme une terre basse, assez allongée en forme de tronc de cône, supportée par une ligne continue de falaises noires environnées de brisants qui en interdisent l'accès. Rien de semblable sur le revers opposé : là, en effet, deux grandes falaises verticales, qui entament l'île sur toute sa hauteur, se dressent l'une vers l'autre, en laissant entre elles une échancrure au travers de laquelle on aperçoit bientôt, en s'approchant, un vaste bassin circulaire entouré d'un rempart abrupt. C'est là l'ancien cratère du volcan, dans lequel la mer a pu pénétrer par suite d'une large brèche qui s'est ouverte dans sa paroi vers le nord-est.

Tous les voyageurs qui se sont approchés de Saint-Paul ont été frappés de la sombre physionomie de cette échancrure singulière ; beaucoup s'y sont arrêtés, attirés par le mystérieux attrait de l'amphithéâtre immense dans lequel elle donne accès (fig. 5). Aussi cette partie de la côte est-elle la plus connue ; c'est la seule qui soit d'abord facile. Les navires peuvent y trouver, en face de l'entrée, par le travers d'une grande roche que sa forme pyramidale a fait tour à tour dénommer le *Pain de sucre* ou la *Roche Quille* (Nin-Pin Rock), un bon mouillage

Digitized by Google

et un abri contre les vents d'ouest, qui sont dominants et soufflent en tempête la plupart du temps.

Cette brèche est fermée aux grandes lames de l'océan par deux jetées de blocs et de galets qui, partant du pied de chacune des deux falaises, se dirigent vers l'intérieur du bassin et se rapprochent, au point de ne laisser libre qu'un chenal étroit et peu profond, large de 80 mètres tout au plus à marée basse. Elle doit son origine à une grande fracture N. W.—S. E. le long de laquelle s'est produit un effondrement de toute la pointe occidentale, qui a entraîné sous les eaux près d'un tiers de l'île.

Dans cette direction le relief sous-marin accuse d'ailleurs encore nettement la forme primitivement quadrangulaire du volcan ; en effet, tandis que du nord au sud en passant par l'ouest, les grands fonds sont très rapprochés de terre, on les voit au contraire s'écarter sensiblement dans l'est, et circonscrire un vaste plateau triangulaire qui correspond à la partie maintenant affaissée. C'est à cet effondrement que les navires doivent de trouver sur cette côte, à 1 mille ou 2 sous le vent de l'île, une profondeur convenable pour y jeter l'ancre ; les fonds y sont d'une bonne tenue, toute la surface de ce plateau étant garnie d'une épaisse couche de sable noir très fin, produit par la

Fig. 7. — L'île Amsterdam, vue de Saint-Paul par un temps clair. (Les lignes ponctuées représentent ce que cette île a perdu dans l'ouest, à la suite d'explosions formidables, comparables à celles qui, dans le détroit de la Sonde en 1883, ont réduit le volcan de Krakatau aux deux tiers de sa surface.)

désagrégation des laves. Les hautes falaises taillées à pic qui terminent brusquement l'île dans cette direction sont la lèvre orientale de cette grande fracture ancienne. L'enceinte du cratère était encore continue au moment où elle se produisit, mais l'arête de rochers, qui seule protégeait l'ancienne bouche volcanique contre l'envahissement des flots, impuissante pour résister aux efforts répétés des vagues, s'effondra bientôt à son tour, et ses débris, emportés, roulés par la mer, vinrent s'accumuler au travers de l'échancrure ainsi formée. Telle est l'origine de cette digue continue de blocs et de galets dont parlent les premiers explorateurs, en signalant le cratère de l'île Saint-Paul comme un lac profond et tranquille rempli d'eau *saumâtre*. Ce n'est que tardivement qu'un coup de mer d'une violence extrême vint, vers la fin du XVIIIe siècle, rompre la digue en son point le plus faible, et mettre ainsi en communication directe ce lac intérieur avec l'Océan.

Actuellement, le bord le plus haut du cratère forme un ovale voisin d'un cercle dont le plus grand diamètre est d'environ 1 600 mètres, tandis qu'au pied de ses parois abruptes, hautes de 200 mètres en moyenne,

Digitized by Google

le lac intérieur qui les baigne n'atteint guère que 1 200 mètres de diamètre. Les fonds tombent ensuite brusquement jusqu'à une profondeur de 20 à 25, puis descendent plus doucement jusqu'à 50 mètres ; au delà, vers le milieu du bassin, un relèvement du fond annonce l'existence d'une petite éminence conique, c'est-à-dire la trace d'un ancien cône de laves, dont le centre marque maintenant le point le plus profond que la sonde ait rencontré (69 mètres). Quant aux noires falaises encaissantes, complètement à pic, et par suite infranchissables dans l'est, elles ne gardent partout ailleurs cette raideur que vers le sommet. Elles se montrent garnies à leur pied de talus d'éboulements très inclinés, couverts de mousses et de hautes herbes (*Isolepis nodosa*, *Poa Novaræ*). Ces pentes, qui offrent les seuls points verdoyants dans l'intérieur de l'île, sont telles qu'on a peine à s'y tenir debout, si bien que le tour complet du cratère, en suivant le bord du bassin, ne peut se faire à pied. Dans toute cette étendue on n'observe qu'une région franchement accessible, c'est, dans le nord, celle où un sentier frayé par les pêcheurs, conduit à des sources thermales actives surgissant soit au pied des éboulis sur le rivage, soit un peu au-dessous du niveau du balancement des marées. Ces sources ne peuvent être reconnues qu'à la basse mer, et dans ce cas il suffit, pour se procurer un petit bassin d'eau bouillante, de creuser le sol en écartant un peu les galets au moment du reflux. Cette particularité nous a bien souvent permis d'employer un procédé de cuisson ne manquant pas de pittoresque ; il consistait à conduire dans ces petites sources, pour ainsi dire sans les tirer de l'eau, les langoustes ou les poissons pris dans le cratère, puis à les en sortir cuits à point en quelques instants. Toutes ces sources sont accompagnées de dégagements gazeux très abondants, qui s'effectuent encore directement en mer, non seulement dans l'intérieur du cratère, sous la forme d'émanations carboniques, mais à l'extérieur, en face de la

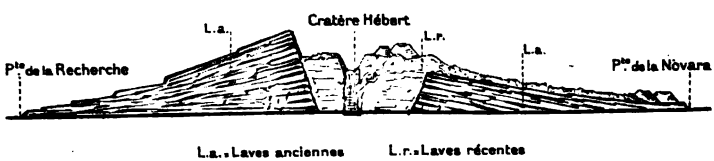


FIG. 8. — Coupe géologique de l'île Amsterdam.

jetée du Sud, par des fonds de 10 à 20 mètres (fig. 7). Si, en effet, à Saint-Paul, toute manifestation franchement éruptive a depuis longtemps cessé, l'activité volcanique s'y traduit encore sous cette forme atténuée de dégagements d'eau et de vapeurs chaudes, qui représente la dernière phase que tous les volcans sont destinés à traverser avan de parvenir à la période d'épuisement complet.

Ces sources, très abondantes dans tout le demi-cercle nord du cra

Digitized by Google

tère, depuis l'origine de la jetée, sont fortement alcalines, ferrugineuses, et très gazeuses, mais aussi soumises à de grandes variations au point de vue de la température et de la composition. Celles qui sourdent sur les petites plages sableuses du fond du cratère, atteignent une température voisine de 100°, tandis que d'autres dépassent à peine 30°. L'une des plus intéressantes, dans une île où l'eau douce fait complètement défaut, est celle que les pêcheurs, dans l'Ouest, ont aménagée pour pouvoir y prendre des bains : elle est en effet si peu minéralisée qu'elle peut devenir potable quand elle est refroidie, tandis que les autres contiennent jusqu'à 20 grammes de sels dissous par litre; mais alors la proportion notable de chlorure de sodium qu'elles renferment atteste que ces dernières sont mélangées d'eau de mer[1].

L'ancienne activité de Saint-Paul ne se borne pas à ces seules manifestations, il est encore des points où le sol, à la surface, donne des signes d'une thermalité élevée. A l'angle de la jetée du Nord par exemple, autour et même bien loin au delà des sources dont je viens de parler, un thermomètre couché sur le sol, après que l'on a écarté les galets, marque 40°; enfoncé, il atteint rapidement plus de 80°, ce n'est pas là une limite : tout indique que la température va en progressant de plus en plus.

C'est précisément cette condition qui se trouve réalisée dans une zone très remarquable, qui, large de 200 mètres en moyenne, traverse un peu obliquement les parois du cratère dans l'Ouest, en s'élevant depuis la mer jusqu'au sommet. Dans toute cette bande en effet qui tranche de loin par son aspect verdoyant sur les teintes sombres des pentes qui l'encaissent, la température du sol tourbeux, couvert de sphaignes et de lycopodes, s'élève de 50 à 60°. Dans le sol argileux sous-jacent, une tige de fer enfoncée à moins d'un mètre acquiert rapidement une température telle qu'on éprouve en la touchant une vive sensation de brûlure. Enfin des mesures plus précises m'ont permis de constater qu'au pied de cette zone, dans le bas du cratère, la température dépassait 212°. Toujours fumants, ces espaces chauds où le moindre coup de pioche provoque un dégagement subit de vapeur d'eau et d'acide carbonique, se trouvent aujourd'hui limités au revers intérieur du cratère; mais autrefois, prenant l'île pour ainsi dire en écharpe, ils passaient sur le versant extérieur, où jusqu'au voisinage de la côte on pouvait constater la même température excessive. C'est sur leur trajet que Péron avait placé sur sa carte, sous le nom de *volcan*

1. Les pêcheurs savent de plus, par expérience, combien ces sources sont efficaces pour guérir les coups et cicatriser les blessures. Nous avons pu, du reste, constater les bons effets. Notre charpentier, ayant été fortement blessé à la jambe par un coup de hache, pendant la construction des cabanes astronomiques, a été rapidement guéri par des bains prolongés dans ces sources minérales.

Digitized by Google

sans irruption, un important dégagement de vapeurs. Plus récemment, en 1857, lors de l'expédition de la *Novara*, cette bande, avec une largeur de 150 mètres, se prolongeait encore vers le N. W. au delà de la crête du cratère sur une étendue de 400 mètres.

Aujourd'hui, une végétation franchement tourbeuse marque seule sur le versant extérieur la place de cette ancienne zone chaude qu'on peut maintenant traverser impunément, et toute l'activité solfatarienne reste condensée dans l'intérieur du cratère. Elle est certainement une des particularités les plus intéressantes de l'île Saint-Paul. Sans parler des observations importantes qu'on peut y faire au point de vue des phénomènes thermiques qui se passent dans les volcans, on peut encore y trouver un exemple curieux de l'influence exercée par les causes physiques locales sur la distribution des animaux et des plantes : c'est ce que nous allons essayer de faire ressortir dans les chapitres qui vont suivre.

CLIMAT. — RÉGIME DES VENTS.

La grande hauteur et l'isolement d'un îlot au milieu de l'océan ont pour effet constant de favoriser la formation des nuages, d'attirer et de retenir ceux qui passent dans son voisinage et de troubler l'équilibre des conditions atmosphériques dans une étendue beaucoup plus grande qu'on ne serait porté à le croire. Tous ces faits, constatés par les marins, qui reconnaissent toujours l'approche d'une île à ces teintes bleuâtres ainsi qu'aux massifs de nuages amoncelés à l'horizon bien longtemps avant que l'île elle-même n'apparaisse, prennent à Saint-Paul un caractère exagéré. La raison c'est que, située dans la zone des vents variables de l'hémisphère sud, cette île, complètement isolée, et sur laquelle passent incessamment de puissants courants d'air chargés de vapeur d'eau, devient l'objet d'une condensation des plus actives. Aussi, alors même que le ciel au large paraît très pur et complètement dégagé de vapeurs, la transparence de l'air autour du cratère est souvent altérée par la formation, sur l'île même, de vapeurs à l'état vésiculaire ; les crêtes en effet non seulement arrêtent tous les brouillards, et les fixent pendant des journées entières, mais encore contribuent largement à leur donner naissance ; si bien que, pendant l'été qui commence vers la fin de décembre, les calmes s'annoncent, comme à Terre-Neuve, par les brumes intenses et persistantes.

A cette condition déjà très fâcheuse se joint une circonstance particulière due aux manifestations volcaniques dont l'île est encore le siège ; manifestations qui se traduisent, non seulement par des dégagements très actifs de gaz et de vapeurs d'eau, mais par des sources thermales qui non seulement élevent très notablement la température

Digitized by Google

du sol sur des espaces assez grands, mais aussi celle de la mer dans l'intérieur du cratère jusqu'à une certaine distance des bords, surtout à marée basse, où les différences de la température superficielle avec celle du centre peuvent atteindre un maximum de 10°. Enfin, dans la saison d'été, le soleil, lui aussi, a pour effet d'échauffer très rapidement le fond de ce bassin, bien abrité contre les vents du large. Toutes ces causes réunies produisent dans ce cratère une évaporation constante et fort active qu'on ne saurait mieux comparer qu'à une vaste chaudière. Or, quand ces vapeurs arrivent au niveau des crêtes, elles sont rapidement condensées par les vents froids du large, et entretiennent ainsi des bancs de brume d'une grande épaisseur au-dessus de l'île.

Pendant notre séjour dans les mois de printemps, c'est-à-dire en septembre et en décembre 1874, par temps calme ou vent modéré, ce dôme de nuages était souvent à ce point circonscrit aux abords du cratère, qu'on apercevait le ciel bleu et le soleil briller autour de nous à quelques centaines de mètres de l'île, alors que notre zénith était absolument couvert jusqu'à une hauteur de 25 ou 30°. Dans ces conditions, les moments où le ciel reste complètement à découvert sont bien rares et de courte durée; ils ne se produisent guère que par les coups de vent du sud-ouest, qui amènent toujours des grains mêlés de grêle, mais avec des éclaircies très courtes et d'une grande pureté. Ces changements s'effectuent alors avec une vivacité extrême; on passe dans la même heure, d'une brume épaisse à un ciel bleu et de ce ciel bleu à des coups de grêle ou à de fortes pluies. Les nuages courent toujours avec une extrême rapidité et se succèdent parfois, sans relâche, pendant des journées entières. La topographie de l'île peut facilement rendre compte de la soudaineté de ces changements ; dans le cratère, en effet, comme au fond d'un vaste puits, on n'aperçoit du ciel que l'étroit espace circonscrit par la crête circulaire des parois. Dès lors, ces bancs de brume ou ces nuages étant toujours très bas, le moindre d'entre eux, arrêté par les sommets, suffit amplement pour masquer cette ouverture et plonger le tout dans l'obscurité, quand aux alentours le ciel reste d'une pureté absolue ; puis le premier souffle de vent a pour effet, en chassant ce chapeau de nuages, de rendre momentanément la lumière. Les vents d'ailleurs y sont toujours humides, et accompagnés d'un cortège presque constant de pluie ou de brouillard ; mais ce sont surtout les vents du nord qui, chargés de la vapeur d'eau recueillie sur la vaste étendue de mer qu'ils ont parcourue, et échauffés par leur passage à l'équateur, déterminent les pluies les plus continues et les brumes les plus épaisses; les vents tièdes du nord-ouest sont de beaucoup les plus défavorables. Avec les vents très froids du pôle austral qui font toujours baisser la température, les pluies sont encore fréquentes, mais prennent le caractère de grains toujours accompagnés de grêle.

Digitized by Google

Quant à l'intensité de ces vents, elle est nécessairement très variable, parfois même considérable avec les vents dominants du sud-ouest, mais elle est difficile à évaluer. En effet, dans le cratère, par suite de sa forme presque circulaire, le vent n'arrive à l'observateur qu'après avoir subi une série de réflexions sur la surface même des eaux de la baie aussi bien que sur la surface extérieure de l'île et surtout sur les falaises intérieures, notamment par les coups de vents d'ouest et de sud-ouest. De véritables cascades d'air tombent avec violence du haut de ces murailles verticales, tantôt se précipitent, comme un coup de massue et y produisent une dépression marquée, tantôt viennent frapper les parois opposées et s'y réfléchissent suivant plusieurs directions. Dans ces conditions, ces masses d'air animées d'une grande vitesse et de mouvements différents produisent sur le lac intérieur des tourbillons, des colonnes d'eau de 10 à 30 mètres de hauteur qui entraînées dans un mouvement de translation et de rotation rapide, déterminent de véritables cyclones. En effet, sous l'influence des grandes rafales du S.-O. tombant du haut des crêtes et réfléchies sur toute la paroi circulaire de la baie, on voit se produire dans ce cratère tous les phénomènes qui caractérisent ces dangereux ouragans, sous une forme réduite assurément, mais d'autant plus intéressante qu'elle permet d'assister à leur naissance, de les suivre dans tous leurs mouvements et de se rendre compte, par suite, des causes qui les déterminent. Souvent, par exemple, nous avons pu voir dans la seconde quinzaine d'octobre, où règnent en plein ces vents polaires du S. W., les trombes produites par réflexion dessiner un mouvement spiral sur la surface de l'eau, puis la colonne se former au centre, s'élever rapidement à une grande hauteur, marcher lentement suivant une direction déterminée et s'évanouir après une évolution dont la durée ne dépassait guère quelques minutes.

Ces gerbes, figurant une sorte d'éruption d'eau et de vapeurs au fond du volcan, dessinaient nettement l'axe du tourbillon, en s'évasant au sommet, bien que la composante verticale eût évidemment une direction contraire de haut en bas et nous avons tous été frappés de leur analogie évidente avec celles dont nous avons pu constater la présence et les dimensions étonnantes en plein océan Indien, quand au retour notre bâtiment a rencontré sur sa route un cyclone de petite brise de 300 lieues de diamètre environ.

Quant à la température, il est bien certain que sur un pareil îlot, isolé en plein océan sous une latitude voisine de 40° sud, et battu par les vents, elle ne peut être élevée : la chaleur ne s'y emmagasinant pas comme sur un continent, le thermomètre y suit la marche du soleil, de telle sorte que les températures les plus basses s'observent toujours le matin avant le lever du soleil et les plus hautes vers midi,

Digitized by Google

sauf bien entendu les circonstances particulières qu'introduisent les brusques variations des vents.

Les vents polaires du Sud en particulier, trop fréquents, introduisent avec une baisse subite du thermomètre, une sensation de froid très vive ; en même temps leur arrivée dans une atmosphère plus chaude et toujours chargée d'humidité, détermine la condensation immédiate de la vapeur d'eau. De là, leur cortège habituel de grains, qui se déversent d'un seul coup sur l'île, tandis qu'au delà ce courant d'air réchauffé et par suite dilaté devient sec.

En dernier lieu, il convient de mentionner l'intensité que peuvent prendre les *ras de marée* sur un pareil îlot. En tout temps la mer reste houleuse dans ses parages, et dans les coups de vent exceptionnellement violents du S. S. E. qui se traduisent souvent par des apports considérables d'ozone, elle peut devenir énorme en face de l'entrée, c'est-à-dire des deux jetées qui barrent l'échancrure du cratère. Mais lors des ras de marée on peut assister à ce spectacle saisissant de l'apparition subite, dans toute la rade, au milieu d'un calme plat dans l'atmosphère, de lames immenses qui peuvent atteindre des hauteurs exceptionnelles de 12 à 15 mètres, sur des longueurs qui ne sont pas moindres de 500 mètres. Alors, la force vive de ces lames de fond se dépense en efforts verticaux considérables, se traduisant, contre la *Roche Quille* et sur les écueils voisins, par des gerbes d'eau sous lesquelles ces îlots disparaissent momentanément, ou bien par des secousses capables d'ébranler l'île jusque dans ses fondements. Dans ces conditions, les appareils de physique, placés sous la direction de M. Cazin, enregistraient ces mouvements par des troubles, comparables à ceux que peuvent produire les secousses lointaines d'un tremblement de terre.

DISTRIBUTION DES ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES A LA SURFACE DE L'ILE SAINT-PAUL

L'île Saint-Paul, à l'inverse des îles éloignées de la terre ferme, qui le plus souvent se font remarquer par un certain nombre de formes organiques spéciales, ne possède ni faune terrestre, ni flore qui lui soit propre. Toutes les espèces qui se rencontrent à sa surface ont été introduites accidentellement ou volontairement, et le plus souvent par ces causes bien connues de dissémination des formes organiques, les vents, les courants et les oiseaux. Il faut chercher la cause de cette particularité dans l'isolement de l'île, dans sa faible étendue et surtout son peu d'ancienneté. La végétation maigre et peu variée qui la recouvre ne se compose guère que de mousses et de lichens, avec quelques plantes herbacées réparties parmi les ombellifères (1), les com-

Digitized by Google

posées (1), les cypéracées (2) et les graminées (6); et parmi ces dernières une cypéracée (*Isolepis nodosa*), avec deux ou trois graminées (*Poa novaræ*, *Spartina*...) sont seules abondantes; elles croissent de préférence sur le versant extérieur, par hautes touffes distinctes, établies chacune sur un petit monticule tourbeux, circonstance qui rend la marche extrêmement pénible : le pied n'étant jamais sûr, on n'avance en certains points qu'à la suite d'une série de chutes qui, pour n'être pas dangereuses, n'en deviennent pas moins très fatigantes par leur fréquence.

L'arête supérieure du cratère ne s'élevant guère au-dessus de 250 mètres, on ne peut reconnaître de zones de végétation distinctes. D'ailleurs, toutes ces plantes trouvent partout les mêmes conditions climatériques et la même nourriture, puisque la composition du so superficiel ne varie pas; elles couvrent aussi bien les parois à pic des falaises du cratère que les pentes extérieures. Les seules variations à noter consistent dans ce fait que, dans cette dernière situation, l'exposition, surtout au sommet, étant bien différente, elles se présentent plus chétives et toutes courbées par les vents, à ce point que les tiges des graminées et des isolepis sont littéralement couchées sur le sol. Ce n'est, en somme, que dans l'intérieur mieux abrité du cratère qu'elles prennent, avec leur station normale, de grandes dimensions : alors se présente, largement développée et dessinant des tapis verts très étendus, une plante franchement européenne, la houlque de Bretagne (*Holcus lanatus*), associée à quelques espèces telles que l'*Apium australe*, qui ne sont connues que dans l'île de Tristan d'Acunha. Toutes, en somme, portent l'empreinte d'une latitude froide; mais il en est tout autrement dans les espaces chauds du fond du cratère où la végétation revêt un caractère bien particulier, tout à fait en harmonie avec les conditions physiques si spéciales de cette région. Dans toute cette zone, en effet, le climat, au lieu d'être froid et même rigoureux comme dans le reste de l'île, y devient chaud et surtout remarquablement uniforme. D'abondants dégagements de vapeur d'eau entretiennent une humidité constante qui favorise le développement des sphaignes et des mousses. Toutes ces plantes, amies des eaux, y croissent avec une telle vigueur, qu'elles viennent former au-dessus des rochers un feutrage serré, un sol accidenté sur lequel se développent, avec de nombreux cryptogames, des plantes plus diversifiées offrant cette particularité d'appartenir toutes à des formes tropicales. Tels sont, par exemple, des graminées de la zone torride (*Digitaria sanguinalis*), et surtout des lycopodes propres aux régions équatoriales (*L. Cernuum*), qui se développent dans toute cette zone, comme en serre chaude, mais avec cette circonstance que l'influence du lieu se fait sentir en les empêchant d'atteindre leur taille ordinaire. Saint-Paul présente ainsi deux sortes de végétation bien distinctes : l'une s'étendant à toute l'île et constituée par la réunion de quelques espèces venues d'un peu partout; l'autre,

Digitized by Google

beaucoup plus restreinte, puisqu'elle n'occupe qu'un espace de 200 à 300 mètres carrés, mais des plus intéressantes, car elles prennent sous cette latitude si basse un caractère franchement tropical.

Ce que je viens de mentionner au sujet de la flore peut tout aussi bien s'appliquer aux espèces animales qui vivent actuellement sur l'île; elles aussi sont peu variées, mais nombreuses en individus. Toutes ont été introduites par les mêmes causes accidentelles et se groupent en deux catégories bien distinctes, répondant également aux deux conditions d'habitat si différent que présente l'île : les unes, de provenances très diverses, se trouvent indifféremment dans toutes les parties de l'île; les autres exclusivement cantonnées dans les espaces chauds, sont représentées par de grands insectes, tels que des Iules (*Iulus corallinus*) et des Scolopendres (*S. Borbonica*), avec de belles araignées, l'Epeire dorée, appartenant tous, comme les plantes sous lesquels ils s'abritent, à des formes tropicales. Amenés de Maurice ou de la Réunion par les petites goélettes de pêche qui descendent tous les ans vers l'île, ces insectes seraient condamnés à disparaître par les grands froids des mois de mai et juin, si les phénomènes hydrothermaux du fond du cratère ne venaient atténuer les effets d'un climat trop rigoureux. Leur persistance, de même que la végétation spéciale qui les accompagne, reste donc intimement liée à la durée des dernières manifestations d'une activité volcanique à son déclin. Ces espaces chauds deviennent une ressource précieuse pour les troupeaux de chèvres que les naufragés et surtout les pêcheurs ont abandonnés sur l'île. Ces chèvres peuvent y venir trouver, lorsque pendant la saison froide la neige couvre les sommets, non seulement des conditions de température plus douce, mais une nourriture assurée. En effet, c'est de part et d'autre de ces espaces chauds que l'on remarque, sur une zone encore tiède assez étendue le plein développement des *Houlques*, c'est-à-dire d'herbages persistants. Aussi ces chèvres qui se sont propagées partout et se tiennent par troupeaux nombreux, aussi bien dans les champs de Spartina de l'extérieur que sur les pentes assez raides des talus d'éboulement du cratère, prennent comme station favorite ces espaces chauds. Vers la fin de notre séjour, quand par hasard vers le soir le chapeau de nuages qui se formait toujours au-dessus de nos têtes n'avait pas encore masqué la crête du cratère, nous voyions, au coucher du soleil, ces chèvres défiler lentement sur cette arête en longues et interminables files; leurs silhouettes, se découpant en noir sur un ciel rougeâtre, prenaient des formes fantastiques. C'était la rentrée du troupeau, moins le pâtre et les clochettes. Toutes venaient ainsi chercher dans l'Est, presque en face de nos habitations, quelques-uns de ces petits couloirs par où la descente devient possible dans ces escarpements abrupts, et gagnaient ensuite les alentours des espaces chauds pour y passer la nuit.

Digitized by Google

Quelques troupeaux de porcs furent aussi lâchés autrefois sur l'île ; les Novaristes, au moment de leur séjour, en virent encore quelques-uns ; mais dès 1874 ils avaient complètement disparu : la végétation essentiellement herbacée et peu succulente que l'on connaît ne pouvant leur fournir de nourriture suffisante. Actuellement, d'après les renseignements donnés par les officiers du *La Bourdonnais*, l'île est peuplée de lapins. Parmi les animaux que les naufrages seuls ont pu jeter sur l'île, il faut citer, avec un petit cloporte (*Oniscus asella*) qu'on trouve partout, une quantité de chats, de souris et de rats. Ces animaux, que le malheur a réunis, vivent en commun sous les rochers, dans l'intérieur du cratère, où ils habitent souvent les mêmes retraites. Quelques puces, des mites en nombre considérable, la petite mouche noire (*M. domestica*) qui suit l'homme partout, la mouche bleue de la viande (*M. vomitoria*), qui infeste tout le littoral, complètent cette liste d'hôtes incommodes, au nombre desquels figurent surtout les rats, qui deviennent sur le littoral, au voisinage des habitations et des pêcheries, un véritable fléau.

Saint-Paul est complètement privé d'oiseaux terrestres, mais, par contre, regorge d'oiseaux de mer : plusieurs espèces d'albatros, des pétrels, une hirondelle de mer, aux allures fines et dégagées, la *goélette blanche* des marins (*Sterna melanoptera*), un Stercoraire noir (*S. antarctitus*), d'une voracité sans égale, qui se tient de préférence sur les pentes extérieures du cratère, d'innombrables Manchots (*Eudyptes chrysolopha*), tels sont ceux qui fréquentent volontiers ces parages et viennent surtout y atterrir au moment de la ponte. Parmi ces oiseaux, un petit pétrel bleu (*Prion vittatus*), et surtout les manchots, peuvent compter comme les vrais habitants de l'île[1]. Les premiers, qui recherchent la température élevée du sol tourbeux du fond du cratère, en creusant dans cette direction, sous l'épais tapis des houlques, de longues galeries labyrinthiformes, ont une existence souterraine ; les seconds viennent se grouper par quantités invraisemblables, en colonies, dans de véritables villages établis soit à l'extérieur, dans les falaises de la côte ouest, soit et surtout près du sommet qui domine la jetée du nord, sur un talus incliné, bien abrité contre le vent. Tous vivent en république. Dans les terriers des prions, aussi bien que dans les colonies de manchots établies à l'air libre, tous les petits sont élevés en commun. Dans le premier cas, les jeunes prions, peu de temps après leur sortie de l'œuf, sont groupés, par leurs parents, dans une sorte de chambre centrale spacieuse où viennent converger toutes les galeries souterraines ; dans le second, c'est au milieu d'une place publique que cette condition d'élevage en commun est réalisée par les manchots. Rien n'est alors plus singulier que la surprenante

1. Ch. Vélain. *Archives de zoologie expérimentale*, t. VI, n° 1, 1877.

Digitized by Google

agglomération de ces derniers, qui n'ont guère d'oiseau que le nom; la principale, celle du nord, fut bientôt baptisée par notre commandant du nom de *Pingouinville*. C'était bien, en effet, la plus singulière charge de petite ville qu'on puisse imaginer : les rues, les impasses, les carrefours animés d'une foule turbulente, les places publiques où ces oiseaux se réunissaient entre eux avant de descendre à la mer par petites troupes, rien n'y manquait, pas même ces commères caquetant et se querellant autour des nids. Puis, quand vint, vers la fin d'octobre, l'éclosion des œufs, les jeunes manchots qui ressemblaient alors à des pelotes de laine grise ne goûtèrent pas longtemps les douceurs du nid. Bientôt, tous furent réunis par groupes sur la place publique : tassés contre les hautes touffes d'herbes, ils étaient là soigneusement gardés à vue par de graves personnages qui ne leur épargnaient guère les corrections quand l'un d'eux tentait de s'écarter. Plusieurs fois par jour sous l'œil sévère de ces mentors, ils recevaient leur pâture, et de violents coups d'aile venaient châtier celui qui, par trop pressé ou trop gourmand, cherchait à devancer son tour. C'étaient là de véritables écoles où les enfants étaient élevés en commun avec une grande sollicitude. Sur ces rochers incultes nous recevions ainsi des leçons de sociabilité.

Si maintenant, de cette terre, en somme si pauvrement peuplée, nous portons nos regards vers la mer, nous y verrons affluer la vie. Autant l'île nourrit peu d'espèces, autant son lac intérieur en regorge. Sur toute l'étendue du littoral, entre le niveau de la haute et de la basse mer, les moindres pierres disparaissent sous un tapis vivant formé d'ascidies aux mille couleurs, de spongiaires et de nombreux bryozoaires, tandis que des mollusques, des crustacés et des échinodermes s'y disputent l'espace, en vivant pour ainsi dire les uns sur les autres; sans compter que dans les eaux plus profondes du lac les poissons fourmillent au point qu'il suffisait souvent d'y plonger la main pour en saisir. La raison c'est qu'au milieu d'un vaste océan ce cratère fait office d'un atoll d'un nouveau genre dont la lagune, bien abritée, sert de refuge à tous les embryons apportés par les courants.

J'ai donné à la description de cette faune marine remarquable un tel développement dans un mémoire sur les observations zoologiques faites pendant notre exploration[1], que je me contenterai simplement d'indiquer ici que ces organismes, en réalité si abondants sur tout le littoral, disparaissent pour ainsi dire subitement dans les profondeurs de 20 à 25 mètres, et qu'ils sont ainsi condensés dans une zone étroite dessinant comme un anneau vivant autour du bassin ; anneau qui s'interrompt dans l'ouest, brusquement, en face du point où se produit le plein développement des sources thermales et des dégagements gazeux

1. Recherches sur la faune des îles Saint-Paul et Amsterdam, *Archives de zoologie expérimentale*, t. VI, n° 1, 1877.

Digitized by Google

précédemment indiqués. On touche alors en ce point la cause qui détermine la disparition complète des organismes si répandus sur le rivage à partir de 25 mètres : elle réside tout entière dans ce fait que les dégagements d'acide carbonique, encore si abondants dans le fond du cratère, introduisent, dans ces parties profondes, un milieu impropre à la vie[1].

Au large, les cétacés, les otaries, les poissons surtout, sont d'une abondance extrême et attirent tous les ans, dans ces parages, des équipages de pêche qui viennent y chercher, malgré les dangers, un gain assuré. Les mollusques pélagiques, de grands céphalopodes tels que des calmars, n'y sont pas moins fréquents ; quant aux crustacés nageurs, aux ptéropodes et aux méduses, c'est par légions qu'on les rencontre. Mais ce sont surtout les poissons qui méritent de fixer l'attention : les uns, sédentaires, séjournent constamment dans ces parages ; les autres, de passage, n'y arrivent qu'à des époques déterminées ; tous vivent par troupes nombreuses, réunies en bancs épais, et sont, par suite, d'une capture facile pour le pêcheur.

Trois espèces bien distinctes forment à elles seules le fond de cette pêche. La première, *Cheirodactylus fasciatus*, est de beaucoup la plus abondante : c'est un joli poisson, de forme svelte et élégante, long de 50 à 75 centimètres, qui ne s'approche des côtes que pendant la saison chaude, de novembre à mars et avril. Cette espèce se tient très près de la surface ; elle flotte, comme disent les pêcheurs. Souvent, en effet, par les temps calmes, elle laisse dépasser son corps à demi hors de l'eau ; d'autres fois elle s'élance et saute à la manière des bonites. Très vorace, elle mord avec avidité à toute espèce d'appât et fournit une huile abondante très estimée ; les pêcheurs s'en servent pour leur cuisine. La seconde, *Labris hecatoia*, est beaucoup plus grosse, car elle peut atteindre le poids de 120 livres, mais se tient toujours à des profondeurs plus grandes : les pêcheurs la connaissent sous le nom de *poisson de fond* et la prennent avec les mêmes appâts. Enfin la troisième, *Mendosoma elongatum*, plus petite et moins abondante, devient très recherchée sous celui de *poisson bleu*. Parmi les poissons stationnaires qui vivent ensuite au fond de la mer, le plus abondant est une sorte de Tazard d'une belle couleur azurée, et dont le corps argenté peut atteindre jusqu'à un mètre de long. Ce dernier est moins estimé, à cause de sa chair sèche et peu savoureuse.

1. On peut en juger par le tableau suivant, qui montre combien s'accroît rapidement la proportion de ce gaz dissous avec la profondeur :

	COMPOSITION DU GAZ DISSOUS DANS L'EAU DU CRATÈRE.		
	à la surface	à 25 mètres	à 49 mètres.
Acide carbonique.	2,16	8,40	12,58
Oxygène.	14,38	8,94	6,99
Azote	83,46	82,64	88,42
	100,00	100,00	100,00

Digitized by Google

AVENIR DES DEUX ILES.

Après avoir tracé l'histoire de nos deux possessions, il convient d'indiquer quel peut être leur avenir, et par suite de montrer quels sont les avantages que peut nous offrir la reprise d'occupation de deux îles désertes situées dans des parages aussi dangereux. Ces avantages sont multiples. Déjà nous avons eu occasion, dans un précédent article [1], de mentionner quel parti on pouvait tirer de cette richesse en poissons de tous genres et en Otaries, c'est-à-dire en animaux dont la fourrure, très estimée, a de tous temps attiré les pêcheurs dans ces parages. Dans le même sens intervient la pêche de la baleine en particulier, celle des *Rorquals*, qui tous les ans est entreprise, avec profit, par les Américains dans leurs parages.

Mais en dehors de cette valeur commerciale déjà grande, ces îles ont au point de vue maritime et national une importance qui seule suffit amplement à justifier leur prise de possession. Elles forment au milieu de l'océan Indien une de ces *sentry boxes of ocean*, c'est-à-dire un poste avancé, dont le géographe anglais R. Faunthrope, dans son étude sur les colonies de l'Angleterre, n'a pas manqué de signaler la valeur. Saint-Paul en particulier devient l'unique point de relâche qu'on rencontre sur plus de 2 000 lieues de haute mer entre Madagascar et

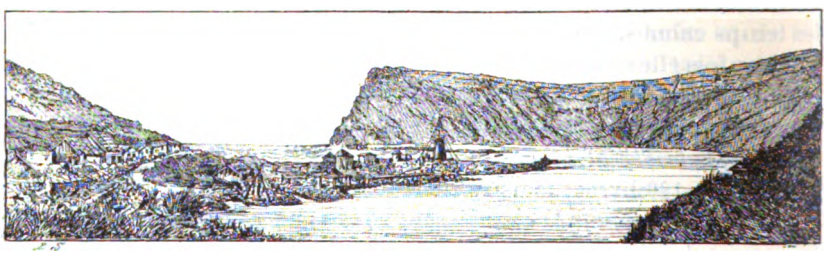


Fig. 8. — Ile Saint-Paul. Vue de la jetée du Nord et des installations faites pour l'observation du passage de Vénus en 1874.

l'Australie; de plus, cette île est située sur la route directe des bâtiments à voile qui vont d'Europe en Australie ou dans les mers de Chine: or, en raison de sa configuration spéciale, cet énorme bassin circulaire, avec ses eaux calmes et profondes, si favorablement placé, sur une route aussi fréquentée, peut être facilement transformé en un port naturel, le plus sûr du monde, et d'une utilité incontestable dans ces parages inhospitaliers. Déjà des goélettes de pêche de 80 tonneaux peuvent, en profitant de la haute mer, pénétrer dans le bassin

1. Réoccupation par la France des îles Saint-Paul et Amsterdam. *Ann. de Géographie*, II, p. 239 (15 janvier 1893).

Digitized by Google

intérieur et venir chercher un abri sûr contre les coups de vent du sud-ouest en s'amarrant en dedans de la jetée du Nord. Il suffirait donc pour le rendre praticable aux navires de fort tonnage, de creuser de 6 à 7 mètres, la passe qui déjà donne accès, dans le lac extérieur, aux bâtiments d'un faible tirant d'eau [1]. Ce ne serait du reste qu'activer un travail que les vagues se sont chargées d'accomplir en partie. Que de désastres, que d'infortunes peut-être, eussent été évités si déjà cette condition avait été réalisée! En particulier, si la demande pressante faite au retour par notre regretté commandant, de construire un phare à Saint-Paul et d'y établir un poste de secours pour les navires en détresse, avait été écoutée.

Dans le cas d'une occupation, Amsterdam, plus grande, et à peine distante d'une quarantaine de kilomètres, deviendrait pour Saint-Paul un point de ravitaillement très profitable. Avec une végétation plus riche, arborescente par places, cette île offre, en effet, aussi bien au pied de ses grandes pentes orientales que sur ces plateaux qui, d'étape en étape, conduisent au sommet, de vastes espaces couverts de terres cultivables fournies par la désagrégation facile de produits volcaniques scoriacés, riches en éléments utilisables pour l'agriculture. L'eau douce, qui fait si complètement défaut à Saint-Paul, y ruisselle de toutes parts, en particulier sous la forme de sources vives, dans les parties basses qui deviennent en même temps les mieux abritées. A leur tour, les petits bouquets de bois, fournis par un arbuste de la famille des Rhamnées, *Philica arborea*, qui croît en abondance sur ce versant, peuvent fournir du combustible; et c'est dans le même sens qu'interviendraient les grandes tourbières des hauts plateaux. Si à toutes ces conditions, déjà bien favorables, on ajoute une meilleure exposition, Amsterdam étant, à l'inverse de Saint-Paul, tout entière, dans ses parties habitables, tournée vers l'est, par suite à l'abri des vents dominants, on verra que cette grande terre peut offrir à la colonisation des ressources notables. Des essais dans ce sens, tentés en 1870, par un créole de la Réunion, dans des conditions fâcheuses, pourraient être renouvelées avec plus de profit. Livré à ses propres ressources, ce colon, après quelques années de luttes pénibles, fut, en raison de cet isolement si complet, mis dans l'obligation de se faire rapatrier par un bâtiment de pêche, en abandonnant sur l'île, avec tout le fruit de ses travaux, quelques animaux domestiques [2]. Parmi ces

1. On trouvera dans les *Archives du dépôt de la marine*, avec la minute d'une carte de l'île Saint-Paul au $\frac{1}{1000}$, dressée, avec beaucoup de soin, par l'amiral Mouchez, un plan à plus grande échelle de cette passe où les sondages ont été multipliés à seule fin de montrer les variations de forme et de profondeur qu'elle a pu subir dès 1874.

2. Ce colon nommé Heurtin, était venu se faire déposer sur l'île, pour y tenter des essais de culture qui se traduisent encore par la présence, près de la pointe du

Digitized by Google

animaux figurent des porcs et surtout des bœufs qui semblent avoir trouvé sur l'île de bonnes conditions d'existence puisqu'ils deviennent maintenant les seuls habitants du petit bois de Philica. Lors de mon séjour en 1874, ces derniers, en souvenir de l'étable sans doute, avaient élu domicile dans une grande maison en pierres sèches, qui devient, à quelques centaines de mètres du point où on débarque, la marque bien caractérisée de cette première tentative d'occupation.

Le profit qu'on tirerait de Saint-Paul serait ensuite bien plus grand si on en faisait un *dépôt de charbon*. En temps de guerre, en effet, un ou deux croiseurs, placés à portée d'un pareil dépôt, feraient un mal considérable aux navires à voiles qui fréquentent en grand nombre ces parages pour se rendre, non seulement en Australie, mais aux Indes. Or la création d'une pareille station de charbon rencontrerait dans la configuration du bassin intérieur des facilités exceptionnelles. Sur le bord même de ce bassin, au Nord, à l'angle d'une jetée naturelle, on remarque un terre-plein aménagé par les pêcheurs pour leur installation (fig. 8). Ce terre-plein, adossé contre la partie la plus élevée (272 mètres) des parois du cratère, en un point où cette muraille délimite une anse bien abritée, est invisible de la haute mer et se trouve par suite à l'abri d'un bombardement. C'est en ce point du reste que sont toujours venus se réfugier tous ceux qui, pêcheurs ou naufragés, ont dû faire dans ce cratère un séjour de quelque durée.

Enfin, si on se rend compte que l'île Saint-Paul, prédestinée à recevoir un pareil dépôt de charbon, devient un point d'atterrissement tout indiqué pour la pose d'un câble sous-marin, et qu'il importe en cas de guerre de posséder l'un et l'autre, on conviendra qu'il y avait un haut intérêt à planter notre pavillon sur deux îles qui, par le fait, étaient depuis longtemps françaises. Et l'on peut affirmer que, malgré leur isolement, leur climat rigoureux, leur accès toujours difficile, la prise de possession de deux terres qu'à peu de frais on rendrait moins inhospitalières, a été une œuvre utile, dont l'importance se justifiera dans l'avenir.

CH. VÉLAIN.

débarquement, de choux géants, ayant pris la forme arborescente des choux bien connus, de Jersey.

Digitized by Google

MISSION ÉMILE GAUTIER A MADAGASCAR

Nous extrayons de la correspondance de M. Émile Gautier avec un de ses amis, les notes suivantes qui résument, sous une forme très méthodique, les résultats de son premier voyage. Nous y joignons une carte levée par l'explorateur avec le plus grand soin.

Notes et cartes conservent un très grand intérêt, malgré les publications antérieures du Dr Catat et de M. Baron[1] sur quelques traits de la géographie de cette même région.

« J'ai voyagé pendant un mois à peu près en terrain sédimentaire, mais je n'ai pu identifier encore que très peu de mes fossiles, entre autres deux *ostrea* jurassiques provenant du Mahamavo. Encore n'en est-il qu'une dont je puisse exactement vous dire le nom : « alectryonia (ostrea) *ungulata* Schlotheim (Sp.) 1813 »[2]. Ce terrain jurassique du Mahamavo a exactement les limites du plateau de 200 mètres marqué sur ma carte de cette région. Les huîtres fossiles s'y trouvent en bancs immenses dans les roches calcaires.

A l'Est du Mahajamba, à partir de Belalitra, se trouvent des grès à grain très fin, et sur un point une roche exclusivement formée de petites coquilles, toutes identiques, avec ciment siliceux.

Quant aux limites du terrain sédimentaire et du terrain primitif, je les ai suivies sur une centaine de kilomètres et plus, de Lehanza à Antsohihi, passant alternativement du terrain sédimentaire au terrain primitif et *vice versa*. Cette bizarrerie tient exclusivement à ce que la route longeait les premières pentes du plateau, au pied duquel viennent finir les terrains de sédiment.

Ces derniers sont coupés entre la Sophia et la Mahajamba (ou plutôt, l'Ambondro-Besarandra) par des basaltes. C'est une coulée très large, que j'ai mis un jour à traverser, en biais, il est vrai. Catat a traversé des basaltes plus au Sud, et Suberbie affirme qu'il en existe auprès de Maroay, sur le Betsiboka. Il se pourrait qu'il y ait une ligne continue de coulées basaltiques de Maroay à Amparamanjevo.

En tous cas les éruptions basaltiques ont certainement joué un grand rôle dans tout le N. W. A peu près à la hauteur de Port-Radama au Sud de la montagne de la Selle, un accident basaltique sépare le permien de l'oolithique, paraît-il[3].

1. *Antananarivo Annual*, 1887.
2. Cf. un article de Baron dans un des derniers bulletins de la *Linnæan Society*.
3. Cf. *Bulletin de la Société de l'Industrie minérale*, année 1889, p. 503.

Digitized by Google

Dans les terrains primitifs, je n'ai aperçu partout sur ma route que du gneiss injecté de granit. Au sud, sauf naturellement du côté de Maroay et de Mevatanane, c'est-à-dire sur le Betsiboka, personne ne connaît les limites des terrains sédimentaires et primitifs. Jamais un Européen n'a passé par là.

Le sol de Madagascar, au moins au nord et au centre, mérite une mention spéciale. Qu'il soit ou ne soit pas *du laterit*, 1° il présente absolument les mêmes caractères de la plaine sédimentaire qu'à partir du plateau primitif; 2° il est presque toujours rouge, c'est-à-dire très riche en fer; 3° il est très perméable; 4° il atteint, la plupart du temps, des épaisseurs énormes. Les eaux d'érosion y découpent, sur le bord des vallées, des cirques semi-circulaires, à parois rigoureusement perpendiculaires de terre rouge à vif, et d'une profondeur qui peut atteindre 40, 50 mètres, et même plus.

Les terrains de sédiment forment une grande et surtout longue plaine d'altitude inférieure à 100 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elle s'étend du Betsiboka à Nossi-Bé; je ne suis pas allé jusqu'à ce dernier point, mais dès qu'on passe sur la rive droite de la Sophia, on aperçoit à l'horizon la montagne de la Selle au Sud-Ouest de Nossi-Bé. Cette plaine est coupée transversalement par le renflement allongé des basaltes, c'est-à-dire une ligne de hauteurs à peine marquée, sauf cependant au S. W. de Belalitra, où une section de cette ligne, le Bongo-Lava, dont j'estime la hauteur à 300 mètres, découpe sur l'horizon une sorte de tablette de chocolat, ou, pour parler noblement, un gradin allongé. Sauf cet accident, on peut aller du Betsiboka à Nossi-Bé, sans que la ceinture d'encre bleue du baromètre enregistreur remonte une seule fois au-dessus de la ligne de 100 mètres, mais à condition de voyager à une certaine distance dans l'intérieur du pays, car les côtes sont bordées d'une ligne de hauteurs interrompue seulement par la brèche du Mahajamba. Le point le plus élevé est entre Belalitra et Narinda au Nord de la Sophia. En ce point le Manasamodi que l'on aperçoit au nord, à l'horizon de Belalitra et qui se voit tout aussi bien de Lehanza ou d'Antsohihi, domine si nettement la plaine, que son altitude doit être plutôt supérieure qu'inférieure à 400 mètres. Entre Majunga et la baie du Mahajamba, c'est un plateau qui sépare la plaine de la mer; le plateau jurassique du Mahamavo a 200 mètres environ; mon itinéraire en a traversé l'extrémité méridionale.

Quant aux hauteurs symétriques de celles-ci à l'Est de la baie du Mahajamba, je ne les ai vues que de loin. Elles ont des parois à pic, surmontées d'un faîte continu, *sensiblement rectiligne*. Il est très possible, d'après l'aspect qu'elles présentent de la plaine, qu'elles soient le rebord d'un autre plateau.

Ainsi, une coupe des terrains de sédiment au N. W. de Madagascar,

Digitized by Google

suivant le sens de la latitude et à la hauteur du Manasamodi, donnerait à peu près ce profil :

Quant au terrain primitif, il est, dans le N. W. de Madagascar comme dans toutes les autres parties de l'île, extrêmement plissé et disloqué. On monte de la plaine sur le haut plateau par deux gradins seulement. Le premier conduit rapidement de la plaine aux montagnes de Befandriana et Mandritsara, où les fonds de vallée n'atteignent jamais moins de 400 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le second gradin se trouve immédiatement après Maritandrano, à l'Ambinviny. Il conduit en deux heures de marche de 400 à 800 mètres d'altitude minimum. C'est une faille énorme qui se prolonge très loin à l'ouest, car le lieutenant Garnot (en garnison ici) a essayé, il y a un an ou deux, en compagnie de d'Anthoire, de descendre le Mahajamba. Ils n'ont pas plus réussi à le descendre que moi-même à le remonter. Mais ils ont trouvé à l'extrême limite nord de leur itinéraire, à peu près sous la latitude de Maritandrano, la même chute brusque du plateau. Une chute encore plus brusque (de 860 à 200 mètres) existe, comme vous le savez, du côté d'Ankavandra, tandis qu'entre les deux, sur la grande route de Majunga, la descente se fait insensiblement par une série de nombreux gradins intermédiaires.

Le haut plateau commence donc exactement à l'Ambinviny. Je suis étonné que les cartes de Madagascar n'indiquent absolument pas la dénivellation brusque de Maritandrano, d'autant plus qu'un Anglais, Houlder, est allé à Mandritsara dès 1876. Je suis d'ailleurs certain de mes altitudes, contrôlées presque quotidiennement par l'hypsomètre Regnault.

La région intermédiaire entre le haut plateau et la plaine, c'est-à-dire les montagnes de Befandriana et Mandritsara présente un caractère très marqué de *sierra*. Au premier coup d'œil, on reconnaît des chaînes parallèles dirigées à peu près du nord au sud, mais elles sont crevées de brèches si nombreuses et si larges, que leur continuité est simplement idéale. Ce sont des chaînes en pointillé, pour ainsi dire. Autrement dit, de Befandriana à Maritandrano s'étend un socle de 150 kilom. de longueur, dont l'altitude s'élève par une pente insensible de 250 mètres (Befandriana) à 350 (Maritandrano). Ce socle est hérissé de chicots dénudés de gneiss, dont quelques-uns doivent atteindre 8 à 900 mètres, et dont l'orientation générale permet de reconstituer, par l'imagination, un faisceau de chaînes parallèles, aujourd'hui éden-

Digitized by Google

tées. Sur ce socle et entre ces chicots, fleuves et gens circulent sans obstacle. La route que j'ai suivie franchit seulement trois cols de 500 mètres, et encore pourrait-elle les éviter. L'épaisse couche de terre rouge empâte le socle et le pied des montagnes. Mais le roc perce et donne au paysage des arêtes vives qui contrastent avec les horizons mamelonnés ou rectilignes de la plaine et des hauts plateaux.

Quant à l'aspect orographique des hauts plateaux, à l'immense dépression de l'Alaotra, etc., ce sont choses connues depuis longtemps.

J'ai essayé surtout, dans la carte ci-jointe, de rendre grossièrement l'orographie du pays. Vous verrez que je marque Befandriana et Mandritsara à des latitudes sensiblement différentes de celles indiquées sur les cartes. Le calcul de latitude approchée me donne, en effet, 15° 17′ 56″ pour l'une, et 15° 53′ 7″ pour l'autre. Je ne donne ces résultats que sous réserve formelle d'une vérification de mes instruments.

Les différences de niveau ont naturellement pour conséquence de grandes différences de *climat*.

Voici les quelques observations thermométriques que j'ai pu recueillir en route, du 10 août au 14 octobre. Dans toute la plaine, le thermomètre a oscillé journellement de 17° ou 18° (au lever du soleil) à 34° ou 35° (de midi à 3 heures). Dans les montagnes de Befandriana et de Mandritsara le maximum de chaleur s'est abaissé à 30°. Encore était-il plus bas à Maritandrano dans le voisinage immédiat du haut plateau. De l'Ambinviny à l'Alaotra le thermomètre marquait 10° à 5 heures du matin et 20° à midi. Dans la cuvette abritée de l'Alaotra, le maximum remontait à 30°.

L'alizé passe par-dessus la sierra de Befandriana et se fait sentir jusqu'à l'accident basaltique qui coupe en deux la grande plaine. Quand je suis arrivé à Tananarive il n'avait pas encore cédé la place au vent du nord. Dans la plaine, c'est un vent frais, encore assez violent, qui doit abaisser la température, car à Mévatanane sur le Betsiboka il fait certainement plus chaud qu'à Belalitra, et pourtant Belalitra est beaucoup plus au nord. Ce doit être d'ailleurs un vent sec, puisqu'il descend. Au contraire, il embrume les sommets de la sierra et deux fois pendant la douzaine de jours que j'ai mis à la traverser j'ai assisté à de timides tentatives de pluie. Par exemple, sur le rebord des hauts plateaux à partir de l'Ambinviny (et c'est tout naturel, étant donné la hauteur et la rapidité des pentes que l'alizé remonte), j'ai trouvé du brouillard, une pluie fine et continue. C'est le climat de Tamatave et de toute la côte Est; de la pluie toute l'année, amenée par le vent du nord en été, et par l'alizé en hiver. En approchant de l'Alaotra j'ai retrouvé le beau temps.

On pourrait croire au premier abord que la partie orientale de la plaine et le plateau du Mahamavo ont un climat tout particulièrement sec. Car les rivières n'y sont en hiver que d'immenses lits de sable

Digitized by Google

sans une goutte d'eau. Mais je crois que la sécheresse de toute cette région n'est qu'apparente. C'est un terrain calcaire et la circulation souterraine des eaux doit être importante.

D'ailleurs un petit affluent du Mahamavo, qui par extraordinaire a de l'eau, et même beaucoup d'eau, disparaît brusquement. Partout ailleurs, j'ai trouvé de l'eau en abondance à la surface du sol. La pente extrêmement faible du sol, dans la plaine sédimentaire, empêche l'écoulement rapide des pluies d'été.

Cette pente est en effet si faible que certains fleuves ont un lit incertain. Au point où j'ai trouvé l'Anjobone, il est longé par un ancien lit de sable, encore parsemé de flaques, et qu'il a récemment abandonné. Les petites rivières, les sous-affluents ont encore de l'eau stagnante à la fin de la saison sèche. Ils sont transformés en un chapelet de marais qui ne communiquent plus, ou communiquent à peine entre eux. L'Ankazomena est une rivière de ce type. La sierra de Befandriana est, elle aussi, assez riche en eau. D'abord l'hiver y est moins sec qu'en bas. Puis, comme les cours d'eau y délaissent les vallées longitudinales pour utiliser à peu près exclusivement les transversales, autrement dit comme ils tombent à travers les brèches de la sierra dans une direction perpendiculaire à celle de la sierra elle-même, ils ont à franchir une quantité de seuils rocheux qui retiennent l'eau en une série de flaques étagées. Quant au haut plateau, entre l'Ambinviny et l'Alaotra c'est une immense fondrière drainée par d'innombrables ruisseaux.

Ces ruisseaux coulent tous d'ouest en est, comme l'indiquent seules les cartes du P. Roblet et de Suberbie. Le cours de la Sophia et de ses affluents est assez exactement représenté sur ces deux cartes (sauf toutefois celui de la rivière qui passe à Maritandrano). Mais les petits fleuves qui se jettent dans le golfe du Maiva-Rano y sont tracés d'une façon tout à fait fantaisiste. C'est dans le bassin d'un de ces fleuves d'Antsitsonmoron que se trouve Befandriana, et pas le moins du monde dans le bassin de la Sophia. L'Ambondro (entre la Sophia et le Mahajanba), doit se jeter pendant la saison des pluies dans le delta de la Sophia. A l'époque où je l'ai traversé, il se perd avant d'y arriver dans des rizières et dans des marais.

Malgré l'abondance des rivières et partout ailleurs que sur leurs bords généralement très boisés, l'hiver dessèche et brûle le pays. Pour bien juger de sa végétation il faudrait le voir en été.

J'ai indiqué sur ma carte les points où j'ai traversé la forêt. Conformément à l'idée généralement reçue, les crêtes et les pentes tournées vers la mer portent un cordon de forêts plus ou moins épais. L'explication classique est que ces pentes et ces crêtes sont, par situation, plus humides; ce qui est d'une évidence absolue sur toute la côte est où l'alizé apporte les nuages et les pluies de l'Océan Indien. Sur la côte ouest en revanche, il n'existe pas en hiver de vent régulier

Digitized by Google

soufflant du large et l'importance hygrométrique du voisinage de la mer, sans cesser peut-être d'être grande, diminue notablement; sur aucun point de la côte Ouest il n'existe en hiver de précipitations pluviales sérieuses.

La forêt de l'Ambinviny (800 à 900 mètres d'altitude, pluies d'hiver et d'été) et les forêts du Mahajamba ou de l'Antsitsonmoron (100 à 200 mètres d'altitude, pluies d'été seulement) ont naturellement un aspect tout différent. En bas la végétation est plus variée; beaucoup de caoutchouc en lianes ou en arbustes; de l'ébène: les arbres à feuilles caduques sont très nombreux et donnent à la forêt, en hiver, un aspect poivre et sel. En haut les arbres sont presque tous toujours verts, et les espèces sont très peu nombreuses; l'espèce dominante est le *lalona* (*Weissmarmia Bojeriana*).

La forêt, soit dans la plaine, soit sur le plateau, ne renferme guère de très beaux arbres; elle est très fourrée; les lianes et surtout les arbustes y abondent.

En dehors de la végétation forestière qui couvre ses pentes, le plateau est prodigieusement nu. Une herbe courte, rare et grillée sur les sommets, dans les fonds de gigantesques touffes de roseaux appelés zozoro (*Cyperus æqualis*); quelques cactus, voilà, avec quelques arbres ou quelques bouquets d'arbres extrêmement rares, toute la végétation spontanée de l'Imerne ou de l'Alaotra. Pas de fleurs, même en été.

Tout autre est l'aspect de la plaine. D'abord l'herbe (parfaitement sèche naturellement à l'époque où j'ai passé) est drue, haute parfois à y disparaître des pieds à la tête; le sol est hérissé d'une quantité prodigieuse d'énormes nids de termites qui font absolument défaut sur le plateau, parce qu'ils ne trouvent que dans la plaine les graminées dont ils se nourrissent. De plus, toute la plaine est boisée, on ne peut y faire 100 mètres sans passer près d'un arbre. Seulement neuf fois sur dix cet arbre est un latanier; un petit palmier à feuilles immensément larges; un nègre assis en tailleur sur une feuille a l'air d'être présenté sur un plat. Le latanier doit s'accommoder d'une longue période de sécheresse, mais il doit être très exigeant en fait de chaleur, car il disparaît dès qu'on s'élève à 200 mètres d'altitude. On trouve aussi beaucoup de rofias (*Sagus raphia*), mais localisés par bouquets dans les fondrières, le rofia ne peut vivre que les racines dans l'eau.

Sur les bords des fleuves ou des marais on trouve d'ailleurs avec le rofia beaucoup de grands arbres, beaucoup plus beaux en général que ceux de la forêt. Mais les rofias et les grands arbres ne sont que des accidents au milieu des lataniers qui mettent dans le paysage la note dominante. Un tapis de hautes herbes sèches piqué d'innombrables lataniers et coupé de longs cordons d'une végétation vert sombre qui marquent la ligne des cours d'eau, voilà la plaine Sakalave au N. W. de Madagascar.

Digitized by Google

Cependant, à partir de Belalitra quelques arbres à feuilles généralement caduques, de petits squelettes quand je les ai vus, se mêlent sporadiquement aux lataniers. De plus, sur le bord des rivières les arbres deviennent plus serrés et des espèces nouvelles apparaissent, le citronnier, par exemple, absolument inconnu à Majunga et dans les environs. Il est tout naturel que la végétation devienne plus riche à mesure qu'on s'avance vers le Nord.

Dans la sierra de Befandriana et de Mandritsara le latanier a disparu, mais il reste encore des rofias et de gros arbres, surtout des manguiers et des figuiers géants qui se groupent dans les bas-fonds et le long des rivières.

En somme la partie de Madagascar que j'ai vue m'a semblé riche.

Je veux bien que les hauts plateaux soient moins favorisés, et encore si les hauts plateaux sont si pauvres que cela, se disent quelques-uns de mes prédécesseurs, comment expliquer qu'ils nourrissent la population la plus dense de l'île ? Nulle part, en effet, sur ma route, je n'ai vu autant de villages que dans l'Imerne. Les bords immédiats du lac Alaotra sont aussi très peuplés (Antsihanaks) ; les villages se touchent, mais ce n'est qu'une ligne circulaire sans épaisseur. Maritandrano, Mandritsara et Befandriana sont de grandes villes pour Madagascar. Chacune a de deux à quatre mille habitants. Mais elles sont reliées entre elles par un trop petit nombre de petits villages (Sakalaves mêlés de Betsimisarakas).

Quant au pays Sakalave proprement dit, celui où les rois indigènes, tout soumis qu'ils sont aux Hovas, existent encore, je n'y ai vu qu'une ligne d'avant-postes hovas et quelques rares villages sakalaves de 10 à 15 cases au plus. J'ai suivi en effet l'extrême frontière méridionale ; il est probable que les villages sont plus serrés et plus importants au Nord de mon itinéraire et sur la côte même. Ainsi, sans parler de l'Imerne, il y a trois groupes de villes ou de villages séparés les uns des autres par des étendues inhabitées, le groupe Sakalave, celui de Mandritsara, et celui de l'Alaotra. Entre Maritandrano et l'Alaotra une centaine de kilomètres, cinq jours de marche pendant lesquels on n'aperçoit pas une case. Il est vrai qu'on est en forêt.

Mais ce n'est rien à côté de l'immense désert que mon itinéraire a contourné par le Nord et par l'Est, si toutefois l'on peut appliquer le nom de désert à une région parfaitement arrosée et qui devrait être cultivée. De Maroay à Mandritsara (près de 3 degrés de longitude), de Belalitra à Amparafarovola (2 degrés de latitude), il n'y a pas un village. Là, se réfugie une population nomade hétérogène composée de Sakalaves qui fuient la corvée, et de déserteurs hovas. Ce sont les Fahavales (les ennemis). Ils vivent surtout de razzias, tuent le plus de Hovas qu'ils peuvent et font un mal énorme aux Sakalaves. Les villages par où Catat a passé il y a deux ans ont été depuis pillés et brûlés.

Digitized by Google

Belalitra, qui avait 2000 habitants lorsque Catat l'a vu, n'en a plus un seul aujourd'hui en dehors de la ceinture de pieux qui protège le Rova (la forteresse hova). La ville il y a quelques mois a été prise d'assaut une belle nuit et mise à sac. Les Sakalaves pillés se réfugient soit sur la côte, soit à Befandriana et à Mandritsara, qui jusqu'ici ont été de trop gros morceaux pour les Fahavales. Les nombreux mais minuscules postes hovas sont tout à fait impuissants à maintenir l'ordre. Quinze jours avant mon arrivée à Antsohihi, le village de Antanymora à l'embouchure de la Droa a été pillé et les Fahavales se sont retirés en emmenant 3000 bœufs (?). Une cinquantaine de Hovas d'Antsohihi ont essayé de leur reprendre leur butin et sont revenus les mains vides après un engagement qui leur a coûté deux ou trois hommes. Ce sont là des faits qui sont aussi inconnus à Tananarive ou même à Majunga que s'ils s'étaient passés dans la lune; phénomène étrange qui fait honneur à la discrétion du gouvernement hova. C'est partout la terreur inspirée aux Hovas par les Fahavales qui m'a empêché de remonter le Mahajamba comme j'en avais l'intention. Les gouverneurs hovas m'ont refusé des guides et ils m'ont démoralisé mes hommes en leur racontant des histoires épouvantables.

Malheureusement, si les Hovas sont incapables de supprimer les Fahavales, la réciproque est vraie. De sorte que les Sakalaves, pris entre les gouverneurs hovas qui les volent et les accablent de corvées, et les Fahavales qui les tuent et qui les pillent, sont dans une situation trop précaire pour qu'on puisse raisonnablement leur demander de prospérer.

C'est la plaine qui est le domaine propre des Fahavales. La population sédentaire s'est réfugiée et se réfugie de plus en plus à droite et à gauche sur les hauteurs.

Si l'on songe que les Fahavales sont avant tout voleurs de bœufs, on conçoit qu'une dénivellation un peu brusque est une protection relative contre leurs incursions; car un troupeau de bœufs fait toujours piètre figure sur une pente de 45°, surtout lorsque la pente est boisée comme elle l'est à l'Est entre la plaine et Befandriana.

Faut-il l'attribuer au manque de sécurité, à l'infériorité de la race nègre, à l'influence amollissante d'un climat plus chaud et d'une terre plus sèche? Il faut probablement faire la part de ces trois causes. Mais les Sakalaves sont bien inférieurs aux Hovas au point de vue agricole et industriel. Sur le plateau et dans la plaine les cultures sont à peu près les mêmes : du riz dans les bas-fonds marécageux, de la canne à sucre, du manioc, des patates, des bananiers. Mais les procédés de culture sont bien plus primitifs chez les Sakalaves que chez les Hovas. Ni les uns ni les autres ne connaissent la charrue; on n'utilise pas le bœuf pour les travaux agricoles; cependant, avant les semailles, on met les bœufs dans les rizières dont ils piétinent et défoncent la boue;

Digitized by Google

un bizarre procédé de hersage. Seulement les Hovas canalisent et irriguent leurs rizières; ils en augmentent l'étendue, et, à l'aide de digues étagées, ils les font parfois remonter jusqu'à mi-côte. Ils savent utiliser dans leurs champs le manioc, le fumier du bétail. Ils élèvent, outre le bœuf, du porc et du mouton.

Ces deux derniers animaux sont inconnus aux Sakalaves. Je n'ai pas vu trace chez eux d'irrigation artificielle. Leur agriculture est à demi nomade; chaque année ils se défrichent et se fument du même coup un nouveau champ de manioc ou de canne à sucre par le procédé peu pénible qui consiste à mettre le feu, soit aux grandes herbes, soit même à la forêt. En hiver, des villages entiers émigrent avec poules et chiens et vont passer la saison sèche dans les deltas où l'on peut faire du riz toute l'année.

Au point de vue industriel l'infériorité des Sakalaves est encore mieux marquée. Ils savent fabriquer de l'eau-de-vie soit avec le fruit du latanier épineux, soit avec la canne. Mais je ne me suis pas aperçu qu'ils fabriquent du sucre, tandis que dans l'Imerne on en fait une quantité (non raffiné, naturellement). Ils font du savon (bien peu, je n'en ai vu qu'une fois chez eux) et des étoffes de rofia. Mais l'Imerne a le monopole des étoffes de soie, quoique la soie indigène soit aussi abondante chez les Sakalaves que chez les Hovas.

Les maisons sakalaves sont construites naturellement avec les éléments que leurs propriétaires ont sous la main, c'est-à-dire avec des feuilles de latanier et des branches de rofia. Mais la construction est très grossière : la maison n'est pas solide; tandis que chez les Antsihanaks on construit des cases de planches et de roseaux qui durent une vie d'homme. Les Hovas, qui jadis avaient eux aussi des cases en planches et en roseaux (zozora), ne construisent plus aujourd'hui qu'en terre, en briques crues. Les briques cuites introduites par les Européens sont encore très peu répandues.

Le Hova est très commerçant, tandis que le Sakalave ne l'est pas du tout. Un sentier met en communication l'Alaotra et Maritandrano. Il est semé de tant de fondrières que les bœufs qui montent par là en grand nombre pour être vendus dans l'Imerne s'y cassent fréquemment un membre et empestent la forêt de leurs cadavres. Mais quelque mal entretenu qu'il soit, il est très fréquenté. On y rencontre une quantité de caravanes, commerçants ambulants, Hovas qui vont vendre dans le Nord les produits de l'Imerne et même des produits européens. Tout l'intérieur, jusqu'à Befandriana, est parcouru par eux. Ils n'osent pas s'aventurer plus loin de crainte d'être pillés, et les sentiers du pays sakalave proprement dit sont absolument déserts. Là tout se fait par eau; tout est entre les mains des Musulmans Comoriens et des Hindous.

Grâce aux marées qui, dans ce pays plat, remontent les fleuves à

Digitized by Google

des distances énormes, les boutres arabes vont jusqu'à Antsitsontondraka sur le Mahajamba; de grosses pirogues peuvent remonter la Sophia et le Bemarivo jusqu'à la hauteur de Belalitra. Antsohihi est un port de boutres, malgré la distance considérable qui le sépare de la mer. Le commerce européen a cherché et cherche encore à pénétrer dans cette région. Malheureusement les débuts ont été fâcheux. Un agent de la maison Garnier de Majunga a été tué récemment à Antsitsontondraka. Les articles d'importation sont surtout les cotonnades anglaises ou américaines, quelques armes, vieux fusils, etc. A l'exportation on a du caoutchouc, de la cire et des peaux. L'achat et la revente du riz procure aussi d'assez jolis bénéfices aux marchands de Maurice qui fréquentent ces parages.

En somme, dans un pays riche, je n'ai vu qu'une population clairsemée, en retard sur ses voisines; et le conquérant hova est en partie responsable de cet état de choses. C'est le chien du jardinier : il ferme à l'exploitation européenne un pays qu'il ne peut exploiter lui-même. Car le climat ne serait certainement pas un obstacle à l'activité du blanc. Malgré la terrible nouvelle de la mort de Douliot qui m'attendait il y a quatre mois au débarcadère de Nossi-Bé, je suis convaincu, d'après mon expérience personnelle et celle de beaucoup d'autres, que le climat est relativement sain.

E. Gautier.

Digitized by Google

ÉTAT DE NOS CONNAISSANCES SUR L'AMÉRIQUE DU SUD

II. — HYDROGRAPHIE DES CÔTES.

Dans cette étude des travaux de tous genres qui ont aidé, depuis le commencement du siècle, à nous faire mieux connaître l'Amérique du Sud, j'ai laissé de côté, pour les signaler à part, ceux qui concernent l'hydrographie des côtes. Il s'agit là en effet d'une œuvre spéciale, accomplie suivant des méthodes qui lui sont propres, œuvre qui intéresse la navigation autant que la géographie, et dont nous devons surtout l'exécution aux marines européennes.

On peut dire que les premières cartes de l'Amérique du Sud ont été des cartes marines. C'est en effet le dessin des côtes que les *découvreurs* reproduisirent tout d'abord. Ils construisirent pour l'Amérique du Sud des portulans analogues à ceux qu'ils possédaient pour les côtes européennes. On sait que ces premières cartes marines étaient levées à la boussole, et que les distances y étaient appréciées *à l'estime*. Toutefois sur ces portulans américains, il fallut bien fixer par des déterminations astronomiques quelques points principaux des côtes, ne fût-ce que pour leur attribuer leur place exacte sur la mappemonde. Ces premiers essais restèrent très défectueux, et cela tenait surtout à la difficulté d'obtenir les longitudes. La détermination des longitudes n'est devenue précise que le jour où, sur terre, on a pu, à l'aide du télescope, observer les occultations si fréquentes des satellites de Jupiter, et, sur mer, conserver l'heure du point de départ, à l'aide de chronomètres perfectionnés [2]. On n'eut pendant longtemps pas d'autres cartes des côtes de l'Amérique du Sud que ces portulans. Les *Atlas de mer* du XVIIe siècle en reproduisent le dessin à peine modifié [3]. Cepen-

1. Voir *Ann. de Géog.*, II. p. 65 et suiv. (15 oct. 1892).

2. La découverte du télégraphe électrique a fourni un nouveau moyen de déterminer les longitudes, en permettant de transmettre instantanément l'heure d'un point à un autre, et de comparer ainsi les heures de ces deux points. Nous verrons plus loin un exemple remarquable de cette méthode.

3. V. p. ex. : l'*Atlas de la mer ou Monde aquatique représentant toutes les costes marines de l'Univers descouvertes et cogneues... mis nouvellement en lumière et imprimé à Amsterdam*, 1667.

Digitized by Google

dant, avec le temps, un grand nombre de positions furent rectifiées et le contour s'améliora. Je ne rappellerai ici que les observations faites sur la côte du Pacifique par un Français, le P. Feuillée, au commencement du XVIIIe siècle [1]. Les différentes cartes dressées au cours de ce siècle, et notamment celle de Juan de la Cruz, montrent les progrès accomplis [2]. Il n'existait cependant pas encore, pour l'Amérique du Sud, en dehors de ces portulans imparfaits, de cartes spéciales destinées aux marins. On avait un *Pilote américain septentrional*, on n'avait pas de Pilote américain méridional. En 1770, Jorge Juan, connu par la part qu'il avait prise à la grande mesure effectuée au Pérou par Bouguer, La Condamine et Godin, soumit au gouvernement espagnol l'idée de créer un dépôt hydrographique à l'image de celui qui existait en France. Ce projet ne fut mis à exécution qu'en 1797; mais déjà, pendant les années précédentes, des officiers de la marine espagnole avaient levé les plans d'importantes portions de côtes. C'est ainsi que Don José de Cordoba avait exploré en 1788-89 le détroit de Magellan et les régions voisines. Il en avait dressé cinq cartes. En 1789, Don Alezandro Malaspino et Don José Bustamente avaient fait aussi des levés sur la côte Pacifique. Le service hydrographique espagnol continua ces travaux et publia un grand nombre de cartes, même des cartes intérieures, comme celle du Paraguay, appuyée sur les travaux géodésiques et astronomiques de la Commission des limites.

Lorsque à la suite des guerres d'indépendance le continent fut émancipé, les nouveaux gouvernements n'étaient guère en état de poursuivre l'œuvre commencée : ils n'avaient ni les ressources ni les savants nécessaires. Et cependant les levés espagnols ne pouvaient pas longtemps suffire aux besoins de la navigation commerciale et militaire. Certains parages, comme toute la partie située au sud du détroit de Magellan, restaient tout à fait inconnus. Pour les côtes brésiliennes, d'autre part, on n'avait pas de levés de précision. Ce sont surtout les ingénieurs et les officiers des marines anglaise et française qui, au cours de ce siècle, ont dressé les cartes exactes des côtes Sud-américaines, comme de tant d'autres rivages jusque-là imparfaitement explorés. Ils ont apporté dans ces travaux une précision et des méthodes nouvelles, dont la science hydrographique est surtout redevable à l'Ecole française moderne, et particulièrement à son chef incontesté, Beautemps-Beaupré [3].

La science hydrographique avait certainement fait de grands progrès au XVIIIe siècle. La carte de la Nouvelle-Zélande levée par Cook était pour l'époque un modèle d'exactitude. Fleurieu, Borda, Buache, s'étaient signalés aussi par l'excellence de leurs travaux. Avec Beau-

1. V. *Ann. de Géogr.*, t. II, p. 65, note 2, 15 oct. 1892.
2. Cf. *Ibid.*, p. 63.
3. Né en 1766, mort en 1854.

Digitized by Google

temps-Beaupré l'hydrographie entre dans une période nouvelle. Il avait étudié au Dépôt des cartes et plans de la marine, où l'avait fait admettre Buache, son cousin, et avait été chargé, à dix-neuf ans, de la confection des cartes du *Neptune de la Baltique*. Il prit part ensuite à la grande expédition de d'Entrecasteaux à la recherche de La Pérouse et c'est pendant ce mémorable voyage qu'il eut l'occasion d'appliquer ses théories nouvelles. Il les a exposées dans un volume qui fait suite au récit du voyage de d'Entrecasteaux [1]. Sa méthode repose sur ce principe que deux perspectives d'une côte, prises de points de vue différents, dont on a évalué la distance, permettent de construire un plan de cette côte [2].

Il n'y aurait aucun intérêt à reproduire ici la liste des plans et cartes hydrographiques qui concernent l'Amérique du Sud. On les trouvera dans les catalogues des services hydrographiques anglais et français avec l'indication du nom et de la nationalité de leurs auteurs [3]. J'insisterai seulement sur les plus importants et les plus célèbres de ces travaux, sur ceux qui ont fourni à la géographie des documents nouveaux et de premier ordre.

Ce sont d'abord, en suivant l'ordre des dates, les travaux de l'amiral Roussin, qui fut chargé en 1818 de l'hydrographie sommaire des côtes du Brésil. Il leva, dans l'espace de dix-huit mois, 900 lieues de côtes, et publia bientôt après le *Pilote du Brésil* [4].

Vient ensuite la grande expédition anglaise de King et de Fitz-Roy, qui dura dix ans, de 1826 à 1836. Elle fut chargée de faire le dessin des côtes de l'Amérique australe, depuis l'embouchure de la Plata jusqu'aux îles Chiloé. King commença les travaux avec le navire *Adventure* [5]. Il fut rejoint ensuite par le *Beagle*, dont Fitz-Roy prit bientôt le commandement, et sur lequel il acheva seul les levés de 1828 à 1834 [6]. On lui doit les premières cartes exactes des côtes de la Patagonie et de la région du cap Horn, de nombreuses observations astronomiques, magnétiques, météorologiques, et, entre autres découvertes,

1 *Exposé des méthodes employées pour lever et construire les cartes et plans qui composent l'Atlas du Voyage du contre-amiral Bruny-Dentrecasteaux*, par C.-F. Beautemps-Beaupré. Appendice au 1er vol. du *Voyage de Dentrecasteaux*, Paris, 1808.

2. Cf. M.-A. Laussedat, *Histoire de la Cartographie* : — Revue Scientifique, 1891, 1er semestre, p. 744-45.

3. *Catalogue of Admiralty Charts, Plans and sailing Directions. — Catalogue par ordre géographique des cartes, plans, vues de côtes, mémoires, instructions nautiques qui composent l'hydrographie française.* Ces recueils se renouvellent fréquemment.

4. Albin Reine, baron Roussin, 1781-1854. — *Pilote du Brésil*, Paris, 1826, in-fol., et 1827, in-8o.

5 William Parker King, 1793-1855. Il avait déjà fait d'importants travaux hydrographiques. En 1817, il avait relevé la côte australienne depuis la terre de Nuyts jusqu'à la pointe N.-E.

6. Robert Fitz-Roy, 1805-1865. *Narrative of the surveying voyage of H. M. Ships Adventure and Beagle between the years 1826-36, describing their examination of the southern shores of South America and the Beagle's circumnavigation of the globe.* Londres, 1839, 3 vol. in-8o.

Digitized by Google

celle du canal du Beagle, détroit qui sépare la Terre de Feu des îles Hoste et Navarin situées plus au Sud. — Cette expédition est célèbre à un autre titre : Darwin y prit part, depuis 1831, en qualité de naturaliste et y amassa les matériaux de son premier ouvrage, où tant de vues nouvelles révélaient déjà son génie scientifique [1].

Les travaux français recommencent avec le lieutenant de vaisseau Tardy de Montravel, qui de 1842 à 1844 leva la côte du Brésil et des Guyanes depuis la baie de San Marcos, par 3° environ de latitude sud, jusqu'à Surinam. Indépendamment de la côte, il a dressé aussi la carte des embouchures et du cours inférieur de l'Amazone jusqu'à Obidos, y compris celui du Tapajoz jusqu'à Curi.

L'œuvre de Tardy de Montravel a été continuée au Brésil par celle, beaucoup plus importante, de l'amiral Mouchez. De 1856 à 1867, Mouchez, alors lieutenant de vaisseau, puis capitaine de frégate, a profité de toutes ses stations dans ces parages pour travailler à l'hydrographie brésilienne. J'ai signalé déjà ses premiers travaux, ses cartes de la partie méridionale de la république du Paraguay, ses levés du Parana et du Paraguay jusqu'à l'Assomption [2]. En 1865 et surtout en 1866, il fait tout le levé de la côte depuis l'embouchure de l'Amazone jusqu'à celle de la Plata. Pour cette immense étendue, ce sont aujourd'hui les travaux de Mouchez qui font foi. L'amirauté anglaise les a adoptés. Une mission de la marine des États-Unis envoyée depuis sur la côte orientale de l'Amérique du Sud pour en fixer les principaux points, a reconnu l'exactitude des positions données par Mouchez [3].

Tout un ensemble d'opérations importantes se rattache à la mission française envoyée en 1882 au cap Horn pour observer le passage de Vénus. Indépendamment des observations astronomiques et météorologiques de la mission proprement dite, le capitaine de frégate Martial, qui l'avait conduite et installée, fit faire par la *Romanche* des sondages et des recherches hydrographiques dans ces parages. Les levés hydrographiques sont dus surtout à deux lieutenants de vaisseau, MM. de Lajarte et de Carfort, qui ont dressé une dizaine de cartes du canal du Beagle. Une autre série de travaux fut entreprise encore à l'occasion de cette mission. On connaissait avec précision la longitude de certains points de la côte atlantique de l'Amérique du Sud ; ils avaient été déterminés à plusieurs reprises et notamment avec beaucoup de précision par l'expédition américaine dont il a été question plus haut.

1. Le récit de voyage de Darwin formait la troisième partie de l'ouvrage précédent. Il a été publié ensuite à part et à plusieurs reprises. Il en existe une traduction française : *Voyage d'un naturaliste autour du Monde*, trad. par Barbier, Paris, 1875, in-8°.

2. Cf. *Ann. de Géogr.*, 2e année, pp. 86, 87.

3. Mission des commandants Green, Davis et du lieutenant Norris, 1877-78-79. *Telegraphic Determination of longitudes on the East Coast of South America.* Washington, Navy Department, 1880.

Digitized by Google

Sur la côte pacifique, les capitaines de vaisseau Le Clerc et Fleuriais avaient également déterminé par la méthode des culminations lunaires les longitudes de certains ports[1]. Depuis ces opérations, une ligne télégraphique avait été établie entre Buenos-Ayres et Santiago du Chili. On avait ainsi un moyen d'obtenir directement la différence de longitude de ces deux villes, et de vérifier les résultats des déterminations antérieures. Le Bureau des Longitudes demanda que la mission du cap Horn fût chargée de ce soin. L'opération fut confiée au commandant Fleuriais et aux lieutenants de vaisseau de Bernardières et Barnaud. Des circonstances imprévues permirent de lui donner une extension beaucoup plus grande[2]. Lorsque M. de Bernardières arriva à Valparaiso, on venait d'achever la pose du câble américain reliant le Callao et Lima avec Panama. Le Callao et Valparaiso étaient également en communication par câble. M. de Bernardières vit immédiatement la possibilité de vérifier ainsi les différences en longitude de Valparaiso, de Lima, de Panama; et comme d'autre part Panama, par les Antilles et les États-Unis était en communication télégraphique avec l'Europe, tandis que Buenos-Ayres, par le Brésil et le Cap-Vert était également relié au continent, il résolut d'obtenir par cet immense circuit une deuxième vérification des longitudes de Buenos-Ayres et de Valparaiso. Les opérations ont eu lieu pendant l'hiver de 1882-83. Elles ont réussi. On a obtenu par ces deux routes si différentes la même distance pour Buenos-Ayres et Valparaiso à 0,28 secondes, c'est-à-dire à 150 mètres près. En prenant une moyenne entre les deux opérations la différence en longitude de ces deux villes est de 53° 4′ 23″.

Cependant les gouvernements américains avaient commencé à se préoccuper de travaux hydrographiques. En 1874, fut instituée au Chili la *Oficina hidrographica de la marina nacional*. Ce service a fait exécuter des travaux assez importants surtout dans la partie si peu connue de la côte du Chili austral. Il publie, indépendamment des cartes et des plans, des notices hydrographiques. Au Brésil, dès 1862, deux officiers avaient été chargés de rectifier la carte côtière. Leur travail fut interrompu par la guerre du Paraguay. Il n'a été repris qu'en 1876, lors de la création du Bureau hydrographique (*Repartição hydrografica*) placé sous la direction du baron de Teffé. Ce Bureau publie des Avis aux navigateurs. Par ses soins, il a été fait une détermination des longitudes du cap Frio et de Santos et de leur différence avec celle de Rio-de-Janeiro, en vue d'obtenir des points de repère pour

1. Le Clerc, *Rapport sur la détermination de la différence des méridiens de Callao, Pisco, Tambo de Mora*. Annales hydrographiques, 1872.

2. Sur cette opération, Cf. De Bernardières : *Déterminations télégraphiques de différences de longitude dans l'Amérique du Sud*. Comptes rendus Acad. des Sciences, 1884, t. 98, p. 882. et Revue Marit., et col., 1884, t. 68, p. 427.

Digitized by Google

une grande triangulation du territoire[1]. La République argentine a créé également depuis, un service hydrographique (*Oficina central de hydrografia*) qui a fait peu de travaux et ne publie pas d'instructions.

Ce sont, en somme, les cartes des marines européennes, surtout les cartes anglaises, qui servent à la navigation sur les côtes de l'Amérique du Sud. Le levé de ces côtes n'a pas été fait avec la même précision que celui des côtes de France ou d'Angleterre. Les ports, les mouillages ont été seuls reproduits sur des plans à grande échelle. L'ensemble de ces travaux peut être considéré comme suffisant pour la navigation. Il n'existe plus de lacunes à combler, de côtes dont le dessin ne peut être porté avec certitude sur la carte, que dans la région des archipels qui se poursuivent au sud des îles Chiloé, sur la côte australe du Chili.

III. — CARTOGRAPHIE.

Il me reste à passer en revue l'état présent de la cartographie dans les différents États de l'Amérique du Sud. Ce n'est point un inventaire complet des cartes de ces différents pays que je me propose de dresser : une liste de ce genre dépasserait de beaucoup les dimensions d'un article et n'aurait guère qu'un intérêt bibliographique[2]. Je m'attacherai seulement à signaler les travaux originaux et récents et à en indiquer la valeur. Je suivrai, dans cette étude, l'ordre géographique.

VENEZUELA. — Le Venezuela est un des premiers États Sud-américains qui aient eu une carte suffisante. Elle fut l'œuvre d'Augustin Codazzi. Entré au service du gouvernement colombien, il avait été chargé de dresser la carte de la barre du lac de Maracaïbo et des régions voisines par où le territoire pouvait être envahi. Le général Carreno eut alors l'idée de lui demander celle du département de Zulia, où il commandait. Codazzi y travailla en 1828-29. L'année suivante, le Venezuela s'étant séparé de la Colombie, le Congrès voulut faire exécuter la carte de chacun des départements de la nouvelle république. Codazzi était tout désigné pour entreprendre ce grand travail. Il le commença en 1831, l'acheva en 1839 et le publia en 1840[3]. Sa carte s'appuie sur

1. *Reparticão hydrographica do Imperio do Brasil. Commissão de longitudines*, Posições astronomicas de cabo Frio e Santos. — Rio-de-Janeiro, 1888.

2. Aux indications bibliographiques qui se trouvent au début de cette étude (*Ann. de Géogr.*, t. II, 15 oct. 1892, p. 65.) j'ajouterai la suivante : *Classified Index to the maps in the Royal geographical Society's publications* (1830-1883) by Richard Bliss; *Library of Harvard University, Bibliographical Contributions, edited by Justin Winsor*, nº 17. Cambridge, Mass., 1886. C'est une bibliographie de toutes les cartes ayant paru depuis 1830, dans le *Journal*, les *Supplementary Papers*, les *Proceedings* de la Société de Géogr. de Londres et dans les *Ocean Highways* et le *Geographical Magazine* de Markham, recueils qui complétaient, comme on sait, les publications officielles de la Société et qui maintenant se sont fondus avec elles. Un dépouillement de ce genre fait pour les autres grandes collections géographiques serait utile.

3. *Atlas físico y político de la República de Venezuela, dedicado al Congreso Con-*

Digitized by Google

des déterminations astronomiques, des mesures d'angles et des itinéraires. Elle n'offre donc pas une absolue précision, mais il ne pouvait pas être question, à cette époque et pour un pays encore si peu connu, de prétendre à une exactitude plus grande. Il a été donné, en 1876, par Miguel Tejera, une nouvelle édition de la carte de Codazzi. Elle n'est pas sensiblement améliorée[1]. Une revision attentive de ce travail serait nécessaire. On y devrait tenir compte des documents nouveaux récemment publiés sur certaines parties du territoire, notamment de ceux de Sievers, qui, en 1884-85, a exploré la Cordillère de Mérida, au point de vue topographique et géologique[2], et de ceux de Chaffanjon pour le haut Orénoque[3].

Colombie. — C'est également à Codazzi que nous devons la meilleure carte d'ensemble de la Colombie. Il était venu se fixer dans ce pays en 1848, et le gouvernement l'avait chargé d'en dresser la carte. De 1850 à 1855, il poursuivit régulièrement son travail. Interrompu par la guerre civile, il allait le reprendre, lorsqu'il mourut en 1859, sur les bords du Rio César, au moment où il se préparait à explorer le massif de Sainte-Marthe. MM. Manuel Maria Paz et Manuel Ponce de Léon ont utilisé les levés de Codazzi pour leur Atlas de Colombie, publié en 1864[4]. Ce qu'ils y ont ajouté personnellement a peu de va-

stituyente de 1830. Caracas, 1840, in-fol, 19 planches. La carte générale du Venezuela a été publiée à part : *Mapa físico y político de la República de Venezuela*. Caracas, 1840, 4 feuilles. Codazzi publia aussitôt après, comme une sorte de texte accompagnant ses cartes : *Resúmen de la geografía de Venezuela, formado... segun los conocimientos practicos adquiridos por el autor en el curso de la Comision corográfica que puso á su cargo el Gobierno de Venezuela*. Paris, 1841, in-8°.

1. *Mapa físico y politico de los Estados Unidos de Venezuela segun el general Agustin Codazzi, con arreglo a la actual division territorial, aumentado con la seccion de terrenos que segun los ultimos estudios oficiales pertenecen a Venezuela pero que posee actualmente Colombia y conteniendo ademas una carta en pequena escala para el estudio de la cuestion limites en la region del Amazonas y numerosos datos estadisticos, por* Miguel Tejera. Paris, 1876, 4 f. 1/1 000 000.

2. Cf. surtout Sievers, *Die Kordillere von Merida mit einer geol. Karte und II Profilen*. Geogr. Abhandlungen, herausg. v. Penck, Vienne, 1888, t. III. M. Sievers a publié aussi *Venezuela*, Hambourg, 1888, in-8°, avec carte de la Cordillère au 1/1 000 000. Il y décrit particulièrement l'Ouest du pays.

3. Nous n'avons de Chaffanjon qu'un petit croquis publié dans son livre *L'Orénoque et le Caura*. La carte exacte du haut fleuve qu'il a annoncée n'a pas encore paru. Voir plus haut, p. 77.

4. M. A. Hettner (Mitteilungen de Petermann, Ergänzh. n° 104, 1892) indique une première édition, sous le titre de *Carta corográfica del Estado de Antióquia*... Bogota (Paris), 1864, qui ne fait pas mention du nom de Codazzi. Il en existe une autre de la même année, qui porte le titre suivant : *Atlas de los Estados Unidos de Colombia, con arreglo a los trabajos corograficos del jeneral A. Codazzi y otros documentos, por Manuel Ponce de Leon y Manuel Maria Paz*. Bogota (Paris), 10 f. 1864. — En même temps paraissait : *Carta jeografica de los Estados Unidos de Colombia (antigua Nueva Granada)... construida de orden del gobierno jeneral con arreglo a los trabajos corograficos oficiales por Manuel Ponce de Leon i Manuel Maria Paz*. Bogota (Paris), 1864, 4 f. 1/1 350 000. — Les notes laissées par Codazzi ont été utilisées par Felipe Pérez, qui cependant ne le cite pas, dans sa *Jeografia fisica i politica de los Estados Unidos de Colombia*... Bogota, 1862, Cf. A. Hettner, *loc. cit.*, p. 6.

Digitized by Google

leur et n'était même pas alors au courant des documents existants[1]. Il n'a pas été fait depuis de carte d'ensemble de la Colombie, mais de nombreux travaux de détail permettent de compléter l'œuvre inachevée de Codazzi[2]. La Sierra Nevada de Santa-Marta, ce haut massif dont les cimes neigeuses dominent au loin la mer des Antilles[3], nous est connue surtout par les cartes de Simons, qui y voyagea de 1875 à 1880[4] et du Dr Sievers, qui y poursuivit ses études géologiques et en a publié une carte très soignée[5]. Sur un autre théâtre, A. Hettner a visité de nombreuses parties des Andes colombiennes[6]; Fr. von Schenck, de 1878 à 1881, s'est attaché à faire connaître surtout l'État d'Antioquia[7]. Il faudrait ajouter à ces données nouvelles les mesures d'altitudes si importantes faites par Reiss et Stübel du 6° au 2° de lat. N.[8]. Enfin, il est un tout autre ordre de travaux qui sert à représenter plus fidèlement le pays : ce sont les cartes cadastrales que fait lever le gouvernement à des échelles variant du $\frac{1}{10\,000}$ au $\frac{1}{50\,000}$ pour la mise en vente des terrains inoccupés[9]. Malgré ces sources nouvelles

1. Cf. Élisée Reclus. *Bullet. Soc. Géog. Paris*, 5e série, T. XII, 1866, p. 140.

2. Une carte réduite de la grande carte de Codazzi a été publiée en 1889 par Manuel M. Paz : *Mapa de la Republica de Colombia*... Paris. 1 f. 1/2700000.

3. Le sommet de ce massif vient seulement d'être atteint par J. de Brettes (*Rev. de Géog.*, février 1892. Il mesure 5187 mètres.)

4. F.-A.-A. Simons. *Notes on the topography of the Sierra Nevada of Santa Marta*. Proceed. R. G. Soc., 1879, p. 689 et suiv., avec croquis, et surtout : *On the Sierra Nevada of Santa Marta and its watershed*, ibid., 1881, p. 705 et suiv. avec carte. M. Simons a fait aussi au 1/212000 le levé du rio Sinu, qui se jette dans le golfe de Morosquillo. London Stanford, 1887. Cf. *Mitteil. de Petermann*, 1888, p. 191.

5. Dr W. Sievers, *Die Sierra Nevada de Santa Marta und die Sierra de Perija.— Zeitsch. der Gesellsch. Erdk. Berlin*, 1888, avec une carte au 1/500000 et une carte géologique de la même région.

6. Le Dr A. Hettner avait publié en 1888 : *Kartographische Ergebnisse einer Reise in den Columbianischen Anden*, avec un itinéraire levé à la boussole au 1/800000. *Mitteilung. de Petermann*, 1888, p. 104, pl. 7. Il vient de faire paraître dans le même recueil, *Ergänzh.*, n° 104, une excellente étude sur la Cordillère de Bogota avec quatre cartes : une géologique, une botanique, une orographique, la dernière indiquant la densité de population de la région, des croquis dans le texte et des coupes géologiques. Suivant une habitude qui tend à se généraliser en Allemagne, le Dr Hettner, après avoir écrit un récit de son voyage destiné au grand public (*Reisen in den Columbianischen Anden*, Leipzig, 1888), a tenu à publier cette étude très complète des pays qu'il a parcourus, où, laissant de côté toute la partie anecdotique, il s'est placé à un point de vue strictement scientifique. Il serait à désirer que cet usage s'introduise chez nous.

7. *Der Staat Antioquia in Columbia reducirt von den originalkarten von C.-S. de Greiff und Villaveces mit Erganz. von R.-B. White and F. v. Schenck*, 1/850000 Mitteil. de Petermann, 1880. — *Reisen im Antioquia im Iahre 1880-81*, avec 3 cartes itinéraires au 1/450000. *Ibid.*, 1883.

8. Publiées par H. Kiepert en 1876, dans la *Zeitsch. der Gesellsch. Erdk. Berlin.*

9. Cf. *Géographie* de E. Reclus, t. XVIII, p. 222. — M. Manuel M. Paz avait publié en 1870 un *Itinerario de Distancias* dont il a donné en 1890 une 2e édition : *Itinerario general de Distancias accompañado de varios datos geograficos, y de un mapa de la república de Colombia, por Manuel M. Paz.* Paris, 1890. Ce recueil contient un très grand nombre de longitudes, latitudes, températures moyennes, distances à la capitale. Mais quelle est la valeur de tous ces chiffres? comment ont-ils été obtenus? C'est ce que l'auteur ne dit pas. La carte n'est qu'un croquis sans orographie.

Digitized by Google

d'information, certaines régions de la Colombie sont encore assez mal connues[1].

ÉQUATEUR[2]. — C'est le territoire actuel de cette république qu'avaient choisi au XVIIIe siècle les savants français envoyés par l'Académie des sciences pour mesurer le degré du méridien dans le voisinage de l'équateur. La Condamine, à la suite de cette mémorable mission, avait pu dresser une grande carte de l'Amazone, où la « province de Quito » était comprise. Il s'était naturellement servi, pour cette partie de sa carte, des résultats de ses propres travaux, mais il avait utilisé aussi ceux d'un jeune savant espagnol, don Pedro Maldonado, né en Amérique, et gouverneur de la province d'Atacames. Maldonado était revenu en Europe avec La Condamine; il y mourut en 1748. La grande carte de la province de Quito qu'il avait préparée put heureusement être publiée en 1750 par d'Anville. Appuyée sur le réseau de triangles établi par les savants français, elle avait une valeur à laquelle Humboldt a rendu justice. Ce fut même, pendant plus de cent ans, la seule représentation du territoire actuel de l'Équateur, et les prétendus travaux originaux qui, jusqu'à ces dernières années, avaient réussi à prendre sa place, étaient en réalité bien inférieurs. La carte du Dr Manuel Villavicencio, publiée en 1858, est en effet très mauvaise[3]. Celle de Basurco (1884), qui est une sorte de carte murale, a le tort de suivre de trop près la précédente[4]. M. Flemming a fait, en 1891, œuvre beaucoup plus utile en revenant au tracé de Maldonado, qu'il a rectifié en tenant compte de certaines données modernes[5]. Ces derniers travaux perdent toute importance après la publication que vient de faire le Dr Théodore Wolf d'une grande carte géographique et géologique de l'Équateur au $\frac{1}{445,000}$[6]. Un important ouvrage, *Geografia y geologia del Ecuador*, accompagne et explique cette carte[7]. M. Wolf est resté pendant vingt ans comme géologue au service du gouvernement de l'Équa-

1. Cf. Comm. de M. L. Bonaparte-Wyse. *C.-r. Soc. Géogr.* Paris, 1891, p. 80 et suiv. — Une de ces régions les moins connues de la Colombie, la péninsule Goajire, vient d'être récemment explorée par M. H. Candelier, qui en a rapporté de très belles collections pour le Muséum et le Jardin des Plantes. Cf. *Compte rend. Soc. Géog.* Paris, 1893, p. 51, et *Ann. de Géog.*, 15 janv. 1893, p. 262.

2. On trouvera une étude très complète sur la cartographie de l'Équateur dans *Geografia y Geologia del Ecuador*, Th. Wolf. — Leipzig, 1892, note 1, p. 365 et suiv.

3. *Carta corografica de la Republica del Ecuador delineada en vista de las cartas de Don Pedro Maldonado, el baron de Humboldt... por el Dr Manuel Villavicencio*, New-York, 1858, 1 f., 1/338000.

4. *Mapa del Ecuador por Santiago, M. Basurco*, New-York, 1884. 2 f. 1/300000.

5. *Mapa general del Ecuador por Bernardo Flemming*, Berlin, 1891, 1 f. 1/1800000.

6. *Carta geografica del Ecuador publicada por ordén del Supremo Gobierno, por Theodoro Wolf...* Leipzig, 1892, 6 f. 1/445000. La partie correspondant à la plaine Amazonienne et aux îles Galapagos est à plus petite échelle. — M. Wolf avait publié antérieurement : *Mapa del Ecuador, provincias del Guayas y de los Rios con algunas partes de las provincias limitrofes*, Lima, 1892, 1/445000.

7. Cf. aussi du même : *Ueber die Geogr. Verhältnisse der Repub. Ecuador...* Abhandl. Gesellsch. Erdk. Berlin, 1891, p. 551, avec une carte.

Digitized by Google

teur. Frappé, dès ses premières excursions dans l'intérieur du pays, de l'insuffisance des cartes existantes, il entreprit de les corriger lui-même, en vue d'obtenir un canevas suffisant pour l'exécution de sa carte géologique. M. Wolf n'a pas fait de déterminations astronomiques : il n'en avait ni l'habitude, ni surtout les moyens. Mais il a pu se rendre compte de l'incertitude des longitudes antérieurement obtenues, particulièrement de celles qu'a données Humboldt. Ces longitudes, généralement adoptées par les cartographes, sont presque toujours trop occidentales. M. Wolf s'en est rendu compte par l'évaluation directe des distances. En partant des positions de la côte, telles que les donne, par exemple, l'Amirauté anglaise, il a constaté que les Andes sont plus éloignées vers l'Est qu'elles ne devraient l'être, d'après Humboldt[1]. Il n'a pas hésité à reporter cette vaste chaîne plus à l'Est qu'on ne le fait d'habitude, augmentant d'autant la largeur de la plaine qui la sépare du littoral[2]. Il met en garde les cartographes contre l'inconvénient qu'il y a à accepter sans vérification des résultats de valeur très différente[3]. Il faudrait évidemment que les principaux points situés dans l'intérieur de l'Amérique du Sud fussent soumis à des déterminations aussi précises que celles qui ont été faites, en trop petit nombre encore, pour certains ports. Pour l'Équateur, M. Wolf n'hésite pas à déclarer qu'aucune position n'est fixée d'une manière certaine. Il existe depuis vingt ans un observatoire à Quito, et nous apprenons avec quelque surprise que la longitude de cet observatoire n'a pas encore été déterminée exactement. On n'a même pas cherché à obtenir la différence de longitude de cette station avec Guayaquil, et cependant l'opération est bien facile, puisque ces deux villes sont reliées par le télégraphe[4]. Il faut savoir gré à l'auteur de sa franchise. Trop de cartes de l'Amérique du Sud, bien qu'elles s'annoncent comme établies d'après des travaux originaux, ne sont en réalité que des compilations sans valeur et sans critique. Le nombre est en réalité assez restreint de celles qui ont

1. Humboldt indique p. ex. pour les long. du port de Guayaquil et de la ville d'Alausi situés à peu près sous la même latitude : 82° 18′ 10″ (ouest de Paris) et 81° 20′ 38″ ; soit une différence de 0° 57′ 32″. Or, des mesures directes exécutées pour la construction du chemin de fer encore inachevé qui doit unir ces deux points, et celles qu'a faites M. Wolf lui-même, il résulte que cette différence doit être de moins 1° 11′ 30″. L'écart est de 8 kilomètres environ.

2. D'ailleurs cette correction s'accorde avec les longitudes déterminées par Reiss et Stübel (Cf. *Ann. de Géogr.*, t. II, 15 oct. 1892, p. 75) et communiquées à l'auteur. Ils ont trouvé pour les principales villes des Andes des long. plus orientales que celles données par Humboldt : Bogota (diff. 14′ 15″), Pasto (6′ 15″), Quito (16′ 44″). — Il est à remarquer que les Académiciens français du XVIIIe siècle avaient obtenu des résultats plus approchés de la vérité que ceux de Humboldt.

3. M. Raimondi, dans sa carte du Pérou, dont il sera question plus loin, n'échappe pas à cette critique. Il adopte pour la côte les positions de l'Amirauté anglaise, pour les régions Amazoniennes les positions de Werthemann, lesquelles sont plus orientales que sur les cartes antérieures, et pour la région andine il s'en tient généralement aux longitudes de Humboldt. Wolf. *Ecuador*, p. 575.

4. *Ibid.*, p. 576.

Digitized by Google

lressées avec méthode et conscience. Bien que M. Wolf ne présente sa carte que comme une œuvre d'attente, elle mérite d'être classée dans cette catégorie peu nombreuse de travaux ayant une réelle valeur. La partie la plus originale de cette carte est celle qui correspond à la plaine comprise entre les Andes et le Pacifique. L'auteur l'a visitée presque entièrement lui-même[1].

Avant de quitter les régions qui composaient le territoire de l'ancienne Colombie bolivarienne, j'indiquerai ici deux ouvrages qui intéressent à la fois le Venezuela, la Colombie et l'Équateur. C'est d'abord l'Atlas historique de l'ancienne Colombie bolivarienne[2]; ce sont ensuite les travaux du géologue Karsten sur le même pays[3].

Pérou. — La topographie du Pérou n'avait été étudiée, jusqu'à ces dernières années, que d'une manière insuffisante. Après la carte de Castelnau, qui fait partie de son Atlas, publié en 1852[4], le travail le plus important sur la cartographie du Pérou est celui de Paz Soldan. Don Mariano Felipe Paz Soldan fut chargé, en 1859, par un décret du gouvernement, de dresser une carte complète du pays. Il dessina d'abord une carte générale qu'il publia à la suite de la *Géographie du Pérou*, œuvre posthume de son frère Don Mateo Paz Soldan, puis des cartes spéciales de chacun des départements qu'il réunit en un atlas paru en 1865[5]. Comme il l'indique lui-même dans sa préface, ce travail n'était qu'une compilation, mais une compilation très sérieuse de tous les documents existants, levés, itinéraires, observations de longitudes et de latitudes. L'œuvre était méritoire, mais les sources en étaient insuffisantes. Il en donna une seconde édition en 1869; une troisième a paru après sa mort, en 1887, par les soins de son fils Carlos Paz Soldan. Bien que cette dernière édition ait été corrigée

1. Nous n'avons pu rendre compte ici que de la partie cartographique de l'œuvre de Th. Wolf. Les *Annales* reviendront plus complètement sur la *Geografia y Geologia del Ecuador.*

2. *Atlas geografico e historico de la republica de Colombia, antigua Nueva Granada... construida la parte cartografica. por* Manuel M. Paz... *y redactado el texto explicativo,* por el Dr Felipe Perez. Paris, 1889.

3. Hermann Karsten, *Géologie de l'ancienne Colombie bolivarienne, Venezuela, Nouv.-Grenade, Ecuador,* 8 pl. et une carte géol. Berlin, 1886.

4. *Cartes des républiques de l'Équateur et du Pérou,* par le comte Francis de Castelnau, 1 f. $\frac{1}{2,500,000}$. Cette carte, dit la légende, s'appuie sur les itinéraires de l'auteur et aussi sur les observations astronomiques données par la Connaissance des Temps, le travail de M. Pentland sur le lac de Chucuyto, les itinéraires de d'Orbigny, la carte de Smyth et Lowe donnant le cours du Huallaga et du Marañon, les relevés du colonel Altans dans les républiques de l'Équateur, du Pérou, de la Bolivie.

5. Mariano Felipe Paz Soldan, né à Arequipa en 1821, mort à Lima en 1886, fut ministre de l'Instruction publique au Pérou. — D. Mateo Paz Soldan, *Geografia del Peru, obra postuma, correjida y aumentada por* Mariano Felipe Paz Soldan, 2 vol. in-8°, Paris, 1862-63. Cet ouvrage a été traduit en français par A. Mouqueron. Paris, 1863. — *Atlas geographico de la republica del Peru, por* Mariano Felipe Paz Soldan... Paris, 1865. — Paz Soldan est aussi l'auteur de la *Historia del Peru independiente,* Lima, 1865, in-8, et du *Diccionario geografico estadistico del Peru,* Lima, 1877, in-8°.

Digitized by Google

d'après les documents nouveaux, elle ne pouvait qu'imparfaitement enregistrer les travaux les plus récents. Or, comme on l'a vu, la commission hydrographique qui fonctionna de 1867 à 1875, avait apporté d'assez nombreuses contributions à la géographie. L'ingénieur Werthemann avait pour la première fois donné des cartes exactes de la partie septentrionale du pays. Un savant qui a consacré sa vie à étudier le Pérou sous tous ses aspects, M. Raimondi, a commencé, en 1889, la publication d'une grande carte du pays au $\frac{1}{800,000}$. Il est mort en 1890, avant d'avoir pu achever son œuvre [1]. Elle est heureusement continuée par les soins de la Société de Géographie de Lima. Raimondi a profité de tous les travaux antérieurs et aussi des résultats de ses propres explorations. Il avait, pendant sa longue carrière, visité le pays dans toutes ses parties. Les feuilles aujourd'hui publiées de sa carte nous offrent donc du Pérou une image aussi fidèle qu'on peut l'obtenir sans recourir aux procédés minutieux de la triangulation. Mais par les grands espaces qu'elles laissent vides de toute indication dans la plaine Amazonienne elles montrent combien sont vastes encore les régions à peine connues de l'arrière-pays.

Bolivie. — Grâce aux voyages de d'Orbigny, la Bolivie eut de bonne heure une carte qui, pour l'époque, était une des meilleures de l'Amérique du Sud. Elle était basée sur les nombreux itinéraires de l'auteur et parut en 1839 [2]. Vingt ans plus tard, a été publiée une seconde carte à plus grande échelle. Elle fut construite sur l'ordre du gouvernement par le lieutenant-colonel Ondarza et deux autres officiers, mais d'après les renseignements existants et sans opérations géodésiques [3]. Bien qu'elle reste aujourd'hui encore la seule grande carte qui existe de Bolivie, elle peut être complétée par les importants travaux de Hugo

1. Antonio Raimondi était né en 1826, à Milan. Il est mort en 1890, à San Pedro du Pérou. Il vint dans ce pays en 1850, et pendant longtemps, de 1851 à 1869, le visita dans toutes ses parties, recueillant surtout des collections qui devaient lui servir à rédiger un grand ouvrage *El Peru*, où il se proposait de faire connaître la géographie, l'histoire, la richesse minière, la faune, la flore, etc., du pays. Des sept volumes que devait comprendre ce travail, trois seulement ont paru : le premier (Lima, in-8°, 1874), traite de questions générales; le 2e (1877) et le 3e (1880), de la découverte et des explorations faites avant le XIXe siècle et au XIXe siècle. Un 4e volume était imprimé et prêt à paraître. L'édition tout entière fut détruite par les Chiliens, lors de leur entrée à Lima. « Among other wanton acts of vandalism perpetrated by the Chilians, it is understood that a whole edition of the fourth volume of the work of Raimondi was destroyed. They also sacked the national library, scattering the books and manuscripts to the four winds and converting the rooms into a barrack. » C.-R. Markham, *Proceedings of the Roy. Geog. Society*, 1890, pp. 764-65. La grande carte de Raimondi paraît par feuilles et s'imprime à Paris, chez Ehrardt. Elle doit en comprendre 34.

2. *Carte générale de la république de Bolivia, dressée par A. d'Orbigny, d'après ses itinéraires relevés dans le cours des années 1830-31-32-33...* Paris, 1839.

3. *Mapa de la Republica de Bolivia mandado publicar por el gobierno de la Nacion, en la administracion del Presidente Dr José Maria Linares... Levantado y organizado en los años de 1842 a 1859 por el Teniente Colonel Juan Ondarza, comandante Juan Mariano Mujia, y mayor Lucio Camacho.* New-York, 1859, 4 f. 1/565,000.

Digitized by Google

Reck et de Minchin. L'ingénieur Hugo Reck avait été chargé par le gouvernement de visiter les districts miniers des hauts plateaux, et de préparer un avant-projet du chemin de fer d'Iquique à la Paz. On lui doit plusieurs travaux insérés en 1865-66 dans les *Mitteilungen* de Petermann, dont une carte au $\frac{1}{6,250,000}$ de l'ensemble du territoire [1]. Plus importants encore sont les résultats de sept années de voyages de l'ingénieur anglais Minchin, qui eut au début pour compagnon le commandant Muster, déjà célèbre par ses voyages en Patagonie. Indépendamment de ses levés de route, Minchin a fait des déterminations astronomiques et mesuré des altitudes. Il a dressé enfin, par les procédés géodésiques, la carte de la province d'Oruro [2]. Il faudrait ajouter à ces données nouvelles, pour mettre la carte de Bolivie au courant des plus récentes découvertes, les résultats des explorations fluviales, dont il a été question dans la première partie de cet article.

Chili. — De tous les États sud-américains, le Chili fut le premier qui se préoccupa d'avoir une carte exacte de son territoire. J'ai déjà cité le nom de Claude Gay, à qui est due la première ébauche de ce grand travail [3]. Il fut exécuté par un autre de nos compatriotes, Aimé Pissis, qui y a consacré vingt-quatre années. Né en 1812 dans la Haute-Loire, Pissis, après avoir passé par l'École polytechnique, s'était occupé de géologie et de sciences naturelles. Il avait publié déjà des observations sur le Plateau Central, lorsqu'en 1837 il partit pour le Brésil. Il y resta quatre années, occupé à parcourir et à étudier les provinces méridionales de ce pays. Un nouveau voyage l'amena sur les hauts plateaux de la Bolivie, où il mesura les cimes voisines du lac Titicaca. En 1848, le gouvernement chilien lui demanda de venir lever la carte exacte de son territoire. Dès 1849, Pissis était à l'œuvre. Aidé d'un très petit nombre de collaborateurs (il ne dépassa jamais six), il mesura d'abord une chaîne de triangles du premier ordre, s'étendant du 27° au 38° de latitude sud. Sur cette première chaîne s'appuyait une triangulation de deuxième ordre, à laquelle furent reliés les principaux points du territoire. Un grand nombre de positions avaient été, en outre, fixées astronomiquement et beaucoup de hauteurs mesurées. La carte qui avait été dressée au $\frac{1}{100,000}$ a été ré-

1. *Originalkarte von Bolivia nach den besten Hülfsquellen und nach eigenen Aufnahmen von Hugo Reck*, 1865. — Mitteilungen de Petermann, année 1865, planche 10.

2. *Map of part of Bolivia, from the surveys of J.-B. Minchin, to illustrate the paper by G.-C. Muster...* Journ. of Roy. Geog. Society, 1877, p. 201, 2 cartes $\frac{1}{840,000}$ donnant un itinéraire de la Paz à Santa Cruz de la Sierra. — *Map of part of Bolivia, compiled from the survey of J.-B. Minchin Esq. engineer to the Bolivian government.* Proceedings Roy. Geog. Society, 1881, p. 448, 1 f. $\frac{1}{3,600,000}$ (partie orientale de la république). — *Part of the Bolivian table land, from a trigonometrical survey executed for the national Government in 1882, by J.-B. Minchin.* Ibid., 1882, p. 712, $\frac{1}{1,077,000}$.

3. *Ann. de Géogr.*, t. II, p. 72, 15 oct. 1892.

Digitized by Google

duite, pour la gravure et l'impression, au $\frac{1}{250,000}$ [1]. Elle ne donne pas seulement le relief du terrain : c'est aussi une carte géologique. Malgré les inexactitudes qui ont été signalées depuis pour la partie montagneuse, particulièrement dans le voisinage de la frontière [2], elle reste le plus important des travaux cartographiques qui aient été exécutés dans l'Amérique du Sud. On ne peut comparer la précision d'une carte de ce genre à celle de nos cartes d'état-major. Ni le temps, ni les ressources, ni le personnel dont disposait Pissis ne comportaient une aussi minutieuse exactitude. Elle serait d'ailleurs le plus souvent inutile pour des régions encore en partie désertes [3].

Bien que la frontière du Chili et de la Bolivie eût été fixée par le traité de 1866 au 24° de latitude sud, Pissis avait arrêté sa carte vers le 27°, la partie située plus au nord, pouvant être considérée comme inutile. Mais la découverte de mines et de gisements de guano dans la région de l'Atacama amenèrent, comme on sait, entre le Chili, le Pérou et la Bolivie, des difficultés qui aboutirent à la guerre d'abord, et ensuite au traité de 1883. Par ce traité, les territoires d'Antofagasta, de Tarapaca, et conditionnellement de Tacna, furent cédés au Chili. Dès avant la conclusion du traité, plusieurs cartes des territoires en litige avaient paru, parmi lesquelles il faut surtout citer celle d'Alexandre Bertrand pour la partie nord, et celle de Pissis pour le sud [4]. Depuis la guerre, ces esquisses provisoires ont été remplacées d'abord par la carte de l'Atacama, dressée sur l'ordre du gouvernement par Alexandre Bertrand, de janvier à avril 1884 [5], et ensuite, par un travail

1. *Plano topografico y geologico de la Republica de Chile, levantado por orden del Gobierno bajo la direccion de A. Pissis.* Paris, Santiago, 13 f. $\frac{1}{250,000}$. Les *Mitteilungen* de Petermann ont donné une réduction de cette carte en 2 feuilles au $\frac{1}{1,500,000}$ (1875, planches 3, 4). Pissis a publié aussi une *Geografia fisica de la Republica de Chile*, Paris, 1875, et un assez grand nombre d'articles publiés dans les *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, le *Bullet. de la soc. de Géog. de Paris*, les *Annales des Mines*, etc. Il est mort à Santiago, en 1889.

2. Cf. Brackebusch, *Mitteilungen de Petermann*, 1892, p. 178.

3. On peut corriger la carte de Pissis pour certaines régions montagneuses avec les levés de P. Güssfeldt, qui voyagea dans les Andes en 1884. — P. Güssfeldt, *Reise in den Anden*, Berlin, 1888, avec deux cartes au $\frac{1}{500,000}$ *a*), Maipugebiet, *b*), Aconcaguagebiet. dessinées par V. de Vecht, et une carte d'ensemble au $\frac{1}{2,000,000}$.

4. Alessandro Bertrand, *Carta de los Desiertos de Tarapaca y de Atacama publicado por la Oficina hidrografica*, Santiago, 1879, $\frac{1}{1,000,000}$. — *Map showing the position of the deposits of nitrate of soda and guano, recently discovered in the Chilian portion of the Desert of Atacama, compiled by A. Pissis* $\frac{1}{1,000,000}$. Dans : *Nitrate and Guano of the Government of Chile*, Londres, 1878. Ces deux cartes ont été combinées en une dans les *Mitteilungen de Petermann*, année 1879, planche 16. Cf. également A. Villanueva Garcia, *Desierto de Atacama*, carte au $\frac{1}{1,000,000}$ s'étendant du 22° au 27° de lat. S. dans *Salitres i Guanos del Desierto de Atacama*, Santiago, Imprenta Nacional, 1878.

5. A. Bertrand. *Memoria sobre las Cordilleras del Desierto Atacama i rejiones li-*

Digitized by Google

beaucoup plus important, la carte du désert et de la Cordillère d'Atacama, entreprise sous les auspices de la direction des Travaux publics du Chili, par San Roman[1]. Cette carte s'étend du 21° 30' au 28° 30' de latitude sud. Elle s'appuie sur une triangulation sommaire et sur des déterminations astronomiques et d'altitudes. Elle indique les gisements miniers. Ce travail complète heureusement au nord celui de Pissis.

Au sud, les frontières longtemps indécises du Chili ont été précisées par le traité de 1881 conclu avec l'Argentine. Suivant la crête des Andes jusqu'au 52° de lat. S., elles se dirigent vers le cap de las Virgines, sur l'océan Atlantique, puis coupent du N. au S. la Terre de Feu. La carte de Pissis s'arrêtait de ce côté au 42°. Encore les provinces d'Arauco, de Valdivia, de Llanquihuë y étaient-elles assez inexactement représentées. C'est la marine chilienne surtout qui s'est chargée de donner un dessin plus exact de toute cette côte si profondément découpée de l'Amérique australe, et c'est, en effet, de l'hydrographie bien plus que de la cartographie que relève cette étude[2].

Guyanes. — J'ai indiqué, dans la première partie de ce travail, les principales explorations faites dans les Guyanes depuis le commencement de ce siècle. C'est uniquement sur les résultats de ces explorations que repose la cartographie actuelle des Guyanes. Nulle part, en effet, il n'a été fait d'opérations géodésiques pour l'établissement de la carte. Le *Geological Survey* de la Guyane anglaise paraît s'occuper surtout de la recherche des gisements aurifères. La meilleure carte de la Guyane anglaise est celle qui a été publiée en 1875 en quatre feuilles[3]. Pour la Guyane hollandaise, il existe une grande carte en dix feuilles au $\frac{1}{200,000}$, de Cateau van Rosevelt et van Lansberge, publiée en 1882[4].

mitrofes presentada al señor ministro del Interior. Santiago 1885, 6 cartes, publié dans les *Añales de Hidrografia de Chile*.

1. Fr. San Roman, *Mapa geografico del Desierto y Cordilleras de Atacama*. Santiago, 1890. Cf. Brackebusch, *Zur Kartographie von Atacama*. Mitteilungen de Petermann, 1891. p. 225.

2. On doit à M. C. Martin, qui a d'ailleurs utilisé surtout les travaux de M. Vidal Gormaz, chef du service hydrographique du Chili une carte au $\frac{1}{1,200,000}$ de la province de Llanquihuë et des régions voisines : *Karte von Sud-Chile, Provinz Llanquilhuë und Theile von Valdivia und Chiloe nach Francisco Vidal Gormaz u. a. Sowie nach eigenen Forschungen bearbeitet von C. Martin*. Mitteilungen de Petermann, 1880, pl. VIII.

3. *Map of British Guiana compiled from the surveys executed under H. M. Commission from 1841 to 1844 and under the direction of the R. Geog. Soc. from 1835 to 1839, by sir R.-H. Schomburgk... Revised and corrected to the present time by Cathcart Chalmers Esq. Crown Surveyor of the Colony and James Gay Sawkins Esq. director of the geological Survey of the West Indies and British Guiana. With additions by Charles B. Brown Esq.*, 1875, 4 f. Cette carte se trouve réduite au $\frac{1}{2,317,352}$ dans les *Proceedings of the R. Geog. Soc.*, 1880. Cf. les croquis d'Everart im Thurm, *British Guiana; the North Western district, ibid.*, 1892, p. 665.

4. *Kaarte van Suriname naar de opmerkingen gedaan in de jaren 1860-79*, par J.-F.-A. Cateau van Rosevelt et le capt. J.-F.-A.-E. van Lansberge. — La Haye, 1882,

Digitized by Google

La cartographie de la Guyane française a été renouvelée par Coudreau, qui vient de nous donner une carte au $\frac{1}{1,250,000}$ de cette région, d'après tous les travaux antérieurs et surtout d'après ses dix années de voyages. « Le levé de mes lignes de marche par eau, dit-il, a été pris à la boussole. Les distances ont été évaluées par l'estime des vitesses. Les levés par terre ont été mesurés au podomètre, et leurs directions ont été données approximativement, d'après les renseignements des Indiens. Lorsque les circonstances le permettaient, des angles ont été pris avec un petit théodolite, de sommet à sommet. Enfin de la cime de trois hautes montagnes des Tumue-Humac... j'ai pu prendre des tours d'horizon. Les altitudes ont été mesurées au baromètre. Je n'ai pu obtenir de déterminations astronomiques d'une précision suffisante pour les faire entrer en ligne de compte[1]. »

Brésil. — Bien souvent déjà on a regretté l'insuffisance de la cartographie du Brésil et de nombreux projets ont été faits pour y remédier. Sauf sur quelques points particuliers, ces projets n'ont pas reçu d'exécution. Il faut reconnaître d'ailleurs que l'immensité des territoires qu'il s'agirait ici de soumettre à un réseau de triangulations ajoute encore aux difficultés d'une pareille entreprise. Ce sont les levés des cours d'eau et des côtes, auxquels on peut ajouter quelques déterminations de longitudes et de latitudes, qui constituent le meilleur canevas de la carte. Nous avons rendu compte précédemment de ces travaux hydrographiques. Le premier Atlas du Brésil, qui est d'ailleurs encore aujourd'hui le seul, parut en 1868[2]. Il est l'œuvre de Candido Mendez de Almeida. C'est une compilation faite avec soin de tous les documents existants. Une longue introduction indique toutes les sources et fournit, à cette date, une excellente bibliographie de la cartographie brésilienne. Ces cartes montrent combien la connaissance du pays était encore insuffisante; l'orographie surtout y est des plus sommaires[3]. Vers 1875, fut constituée la commission pour la carte générale de l'Empire, *Commissão da carta geral do Imperio*. A sa tête, était placé le maréchal de camp de Beaurepaire-Rohan. Cette même commission devait également entreprendre une vaste enquête sur

10 f. $\frac{1}{200,000}$. La carte ne va que jusqu'au 4° de lat. N. Il en existe une réduction au $\frac{1}{800,000}$ en une f. de J. Kuyper. Cf. *Mitteilungen de Petermann*, 1882, p. 435.

1. *Bullet. Soc. Géog. Paris*, 1891, p. 447. — *Carte de la Guyane. Exploration des Tumuc-Humac, des affluents du Maroni et de l'Oyapock*, etc., par Henri Coudreau. *Ibid.*, 1 f. $\frac{1}{1,250,000}$. — Toutes ces cartes de la Guyane ne donnent guère que l'hydrographie du pays.

2. Les meilleures cartes du Brésil avant l'apparition de cet atlas étaient celles de Castelnau (1852) et la *Nova Carta corographica do Imperio do Brazil*, du colonel Jacob de Niemeyer (Rio, 1857), en 4 f.

3. *Atlas do Imperio do Brazil, comprehendendo as respectivas divisoes administrativas... por Candido Mendez de Almeida, antigo professor de geografia e de historia ao Lyceo de S. Luiz Maranhao.* Rio, 1868, 24 f.

Digitized by Google

toutes les ressources du Brésil, sur sa géologie, son histoire naturelle, son histoire politique. C'était le programme qu'avait rempli Claude Gay pour le Chili, et que s'étaient proposé Burmeister dans la République Argentine et Raimondi au Pérou. La commission commença par publier une carte à l'échelle du $\frac{1}{3,710,220}$[1]. Mais elle se préoccupait en même temps d'obtenir un dessin aussi exact que possible du pays. Dans un rapport écrit en 1877, le maréchal de Beaurepaire-Rohan, étudiant les moyens à employer pour atteindre ce but, reconnaissait qu'il ne faudrait pas moins de huit siècles pour doter le Brésil d'une carte analogue à celle de notre état-major. Il concluait à l'exécution d'une triangulation très sommaire et à l'adoption de l'échelle $\frac{1}{200,000}$[2]. L'Observatoire de Rio-de-Janeiro devait mesurer une base et faire la triangulation du méridien initial[3]. Ces grands travaux, qui semblaient devoir commencer en 1878, sont restés à l'état de projet. Le bureau hydrographique seulement a déterminé les longitudes du cap Frio et de Santos par rapport à celle de Rio, pour servir de bases à des chaînes de triangles[4]. Les cartes du Brésil publiées jusqu'à ce jour ne peuvent donc être que des compilations ; elles ne valent que par le soin avec lequel leurs auteurs se procurent et contrôlent les documents existants. En 1875, le baron Homem de Mello avait publié une carte physique, où il avait relevé toutes les altitudes connues de l'Empire[5]. En 1882, une nouvelle édition de l'Atlas de Candido Mendez de Almeida, bien que corrigée et augmentée, n'était pas au courant des travaux récents[6]. En 1883, le ministère de l'Agriculture et du Commerce faisait exécuter une carte au $\frac{1}{5,000,000}$ plus soignée, mais de dimensions insuffisantes pour un travail de ce genre[7]. C'est la dernière des cartes importantes qui aient paru du pays qui nous occupe[8]. Si le gouverne-

1. *Carta do Imperio do Brazil organisada pela Comissao da carta geral sob a presidencia do general H. de Beaurepaire Rohan, com a coadjuraçao do Barao da Ponte Ribeiro.* Rio, 1875.

2. *Estudos ácerca da organização dacarta geografica e da historia physica e politica do Brazil pelo Marechal de campo Henrique de Beaurepaire Rohan, presidente da Commissão da carta geral do Imperio.* — Rio, 1878.

3. Cf. Communication de M. Liais à la Société de Géog. de Paris. *Bullet. Soc. Géog. Paris*, 1879, et *Bull. de la Soc. Belge de Géographie*, 1877, p. 356.

4. Voir plus haut, 2e partie, *Hydrographie des côtes.*

5. *Carta physica do Brazil pelo Barão Homem de Mello.* Rio, 1875.

6. *Barao Homem do Mello : Atlas do Imperio do Brazil segundo los dados officiales e outros documentos. Organisado e gravado, por Claudio Lomellino de Carvalho.* Rio, 1882.

7. *Carta do Imperio do Brazil pelo Pr L.-J.-M. Penha sob. a presidencia do Tenente general de Beaurepaire Rohan*, 1883. — Une autre carte de Brockes et Held, publiée la même année, n'est qu'à l'échelle de $\frac{1}{7,420,440}$.

8. Une *Mapa geral dos Estados Unidos do Brazil segundo os mais recentes trabalhos de Engenheiro de Coelho João.* Buenos-Aires, 1891. $\frac{1}{5,000,000}$ 2 f. et non pas $\frac{1}{500,000}$ comme le titre l'indique à tort, est tout simplement une copie agrandie de l'Atlas de Stieler. Cf. *Mitteilungen de Petermann*, 1891, p. 298.

Digitized by Google

ment brésilien paraît avoir renoncé pour le moment à faire établir une triangulation de son territoire, ce projet n'a pas été complètement abandonné. L'initiative a été laissée à chaque État pour la construction de sa propre carte, et ces divers travaux pourront être rattachés plus tard à une base commune. Toutefois, l'appel n'a été jusqu'à présent entendu que dans Minas Geraës et São Paulo[1]. L'État de Minas Geraës n'en était encore, il y a quelque temps, qu'aux préliminaires; celui de São Paulo a fait beaucoup plus. En 1886, l'Assemblée de cet État créa un service de la carte géologique et géographique de la province. A sa tête fut placé M. Orville A. Derby, qui depuis douze ans s'était fait connaître par de nombreuses études géologiques relatives au sol du Brésil. La commission mesura d'abord une base de 6 kilomètres et commença une triangulation qui a déjà permis de lever la carte exacte d'une notable partie de la province. En même temps, elle faisait procéder à l'exploration du Paranapanema, affluent du Parana, dont le bassin occupe près du quart de la superficie de São Paulo. Elle était naturellement amenée à s'occuper de cette vallée, d'une grande fertilité, en vue d'y préparer la création de colonies agricoles. M. Th. Sampaio a fait un levé très minutieux du fleuve et de son affluent, l'Itapetininga, au $\frac{1}{50,000}$, et les résultats de son travail ont été publiés en un Atlas de vingt-six cartes[2]. Dans le plus méridional des États de la Nouvelle République, dans le Rio Grande do Sul, d'importantes contributions ont été apportées aussi à la cartographie par M. Paul Langhans, à qui nous devons de bonnes cartes des colonies allemandes établies dans cette province[3].

Paraguay. — La cartographie du Paraguay repose avant tout sur les levés des deux fleuves qui lui servent en grande partie de limites. On sait que ces levés hydrographiques sont l'œuvre de Leverger, de Page, et surtout de l'amiral Mouchez. Ce dernier publia même, en 1862, la carte de la partie méridionale de la République[4]. C'est d'après ces données, jointes à toutes celles qu'on pouvait posséder sur l'intérieur du pays, que le colonel Wisner de Morgenstern construisit sa grande carte en huit feuilles au $\frac{1}{355,000}$[5]. Bien qu'il déclare dans le titre qu'elle

1. Cf. Communication de H. Gorceix. *Compte Rendu, Soc. Géog. Paris*, 1890, p. 499 et *Mitteilungen de Petermann*, 1891, p. 12.

2. *Exploração dos Rios Itapetininga e Paranapanema pelo Engenheiro Theodoro F. Sampaio*, Rio de Janeiro, 1889.

3. *Originalkarte der Südlichen Kolonien von Rio Grande do Sul....* $\frac{1}{500,000}$. Mitteil. de Petermann, 1887, pl. 15. Cf. aussi ibid. 1889, pl. 11-12. Le Dr H. Lange dans son livre *Südbrasilien* (2e édit., Leipzig, 1885), donne des cartes du Rio Grande et de Santa Catarina au $\frac{1}{3,600,000}$ et de Parana au $\frac{1}{4,900,000}$.

4. Voir *Ann. de Géog.*, II, p. 86 (15 oct. 1892).

5. *Carte topographique de la Répub. du Paraguay. Carte originale faite de 1846 à 1858 par des procédés trigonométriques et astronomiques... par le colonel du génie François Wisner de Morgenstern.* Vienne, 1878. — Cette carte avait été dressée bien avant 1878 et avait figuré en 1873 à l'Exposition de Vienne.

Digitized by Google

a été faite par des procédés trigonométriques et astronomiques, elle laisse beaucoup à désirer, surtout pour l'orographie, qui est des plus sommaires. Keith Johnston, qui avait voyagé au Paraguay, en a donné en 1875 un dessin meilleur[1]. Hugo Töppen surtout a apporté sur plusieurs points des documents nouveaux[2]. En 1889 enfin, le Dr de Bourgade la Dardye a joint à son livre *Le Paraguay* une carte au $\frac{1}{1,000,000}$ pour laquelle il a pu utiliser les levés inédits de la commission des limites de ce pays avec le Brésil[3].

Uruguay. — Le plus petit des États de l'Amérique du Sud, par sa situation maritime et la nature peu accidentée de son sol, ne présente pas de grands obstacles à la pénétration. Toutefois, la population dans l'intérieur est encore fort clairsemée. Aussi les cartes ne sont-elles, pour ces parties inhabitées, que des croquis assez vagues. Le fleuve Uruguay, qui borne la République à l'Ouest, est connu d'une manière précise, depuis son embouchure, en face de l'îlot célèbre de Martin Garcia jusqu'à Paysandu, par les levés du capitaine anglais Sulivan. L'exécution de la ligne de chemin de fer qui de Montevideo atteint maintenant la frontière brésilienne a dû apporter des documents nouveaux. Les premières cartes de la République de l'Uruguay ont été celles du colonel José Maria Reyes[4]; les plus récentes sont l'œuvre de G. Monegal[5].

République Argentine. — C'est certainement dans la République Argentine que les progrès de la cartographie ont été le plus considérables depuis un certain nombre d'années, et rien ne montre mieux combien ce pays, favorisé par son climat, s'est ouvert rapidement à la colonisation, que la comparaison des différentes cartes qu'on en a dressé, à des intervalles de plus en plus rapprochés. Sans remonter plus haut que l'année 1865, où parut l'Atlas de notre compatriote Martin de Moussy, accompagnant sa *Description géographique et statistique de la Confédération Argentine*[6], je citerai seulement parmi les tra-

1. Cf. un intéressant article de Johnston, *Proceedings Roy. Geog. Soc.*, 1876, p. 498.

2. La carte de Töppen n'est qu'au $\frac{1}{1,300,000}$. *Mitteilungen Geogr. Gesellsch. Hamburg*, 1884, p. 1.

3. *Carte de la République du Paraguay dressée par le Dr E. de Bourgade, d'après les observations recueillies pendant ses voyages en 1887-88, les documents inédits de la commission des limites de 1871-73 et les cartes de Mouchez et Tœppen*, 1889, $\frac{1}{1,000,000}$.

4. *Copia da carta topographica de Estado de Uruguay que para serviço do mesmo Estado levant, o Cor. de Engenheiros José Maria Reyes em 1846, impresso em 1857*, 4 ff. — Autre édition en 2 f. en 1860. *Carta geographica de la Repub. oriental del Uruguay por el general de Ingenieros don José Maria Reyes*, 1860.

5. *Mapa de la Repub. oriental del Uruguay por el Sargento Mayor G. Monegal*, 1876, $\frac{1}{800,000}$. Il en a été donné en 1882 une autre édition : *Carta geografica de la Repub. oriental del Uruguay compilada y construida por* G. Monegal. — Montevideo, 1882, 1 f.

6. Au $\frac{1}{1,800,000}$.

Digitized by Google

vaux importants la carte de la partie nord-ouest de la République, de Burmeister (1868)[1]; celle de la partie nord-est, dressée par le *Département des ingénieurs nationaux* (1872)[2]; la carte de la République Argentine au $\frac{1}{4,000,000}$ de Habenicht (1875)[3]; celles des provinces de Jujuy et de Salta, de Brackebusch (1882)[4]; la carte de la partie centrale de la République du même auteur (1885)[5]. Deux grandes cartes de l'Argentine parurent en 1888, l'une de Mariano Felipe Paz Soldan au $\frac{1}{3,000,000}$, l'autre de Duclout, au $\frac{1}{4,000,000}$[7]. La même année encore Carlos Beyer publiait un Atlas de la République en trente et une feuilles[8]. Cependant une œuvre beaucoup plus importante avait commencé à paraître en 1886 : c'est l'Atlas de Seelstrang, entrepris sous les auspices de l'*Institut géographique argentin*. Cette société, créée en 1879, et qui publie depuis 1881 un intéressant bulletin, décida en 1884 l'exécution d'un grand recueil contenant les cartes de chacune des provinces de la République. Le gouvernement patronna cette œuvre, qui fut placée sous la direction du professeur Seelstrang, de l'Université de Cordoba. Il n'a pas été fait pour l'exécution de cet Atlas de travaux originaux. Ses cartes sont le résultat d'une compilation, mais d'une compilation intelligente : chaque feuille indique les sources, quelquefois la source unique dont on s'est servi. Une critique à faire à ce travail, c'est que l'échelle adoptée varie à l'excès. Il a été terminé en 1889[9]. Il n'avait pas encore fini de paraître que déjà une autre

1. *Originalkarte des nordwestlichen Theils der Argentinischen Republik*, red. von Petermann $\frac{1}{1,200,000}$ (Mitteilungen de Petermann, 1868, pl. 4).

2. *Departemento de Injenieros Nacionales de Buenos-Aires. Mapa de la parte nordoeste de la Rep. Arg.* $\frac{1}{1,750,000}$.

3. *Mapa original de la Rep. Arg.* Mitteilungen de Petermann, Ergänzh. n° [illegible] Burmeister parlant de cette carte à la fin du t. I de la *Description physique de la Répub. Argent.* p. 98 dit : « Beau et excellent travail, auquel on peut seulement reprocher d'avoir accordé trop de confiance à des sources insuffisantes. »

4. *Mapa de la Provincia de Jujuy.* Inst. geog. Argent. III, fasc. 12 et dans le B. de la Acad. de Cienc. de Cordoba, t. V. Cette dernière coloriée géologiquement $\frac{1}{1,000,000}$.

5. *Mapa del interior de la Republica Argentina, construido sobre los datos oficiales y sus proprias observaciones hechas en los años 1875-1883 por el Dr D. Luis Brackebusch, catedratico de la Universidad nacional de Cordoba.* — 1885, Gotha, [illegible] $\frac{1}{1,000,000}$.

6. *Mapa general de la Republica Argentina y parte de las naciones circumvecinas formado en vista de observaciones astronomicas, cartas, exploraciones de autores de credito, y obras publicadas hasta principios de este anno de 1888, bajo la direccion de Mariano Felipe Paz Soldan.* Buenos Aires, 1888, 2 f. $\frac{1}{3,000,000}$.

7. Duclout, *Mapa de la Republica Argentina y de los paises contiguos.* Buenos Aires, 1888, $\frac{1}{4,000,000}$.

8. Beyer C. *Atlas general de la Republica Argentina*, 3e édit. Buenos Aires. 1888. (Sans valeur scientifique.)

9. *Atlas de la Republica Argentina construido y publicado por resolucion del Instituto geografico Argentino bajo los auspicios del E. Gobierno nacional y redactado por el Dr Arturo Seelstrang...* Buenos Aires, 1886-89.

Digitized by Google

ande carte de la République Argentine était presque terminée : c'est lle du Dr Brackebusch. L'auteur était depuis 1875 professeur de ologie et de minéralogie à l'Université de Cordoba. Jusqu'en 1888, avait fait de nombreux voyages dans la partie montagneuse de République, pour en dresser la carte géologique. Or une bonne rte géologique suppose l'existence d'une bonne carte topograaique. C'est l'insuffisance des cartes existantes qui amena le Brackebusch à s'occuper lui-même de cartographie. J'ai cité plus aut les premiers travaux qu'il a publiés en 1882 et 1885. La grande arte au $\frac{1}{1,000,000}$ qu'il vient de faire paraître est, pour la partie centrale septentrionale de la République, une œuvre originale[1]. L'occasion ui l'a fait naître est l'Exposition universelle de 1889.

Le gouvernement argentin avait résolu d'y faire figurer un plan à ande échelle de son territoire. Le Dr Brackebusch fut chargé de éparer cette carte de l'Argentine, qui couvrait une superficie de ente-six mètres carrés. Elle n'était cependant qu'au $\frac{1}{500,000}$. Il a oulu utiliser ce travail qui avait une réelle valeur scientifique, et ce ont les soixante-douze planches de l'Exposition qui, réduites au $\frac{1}{500,000}$ forment aujourd'hui les treize feuilles de sa carte. Dans un rticle récent des *Mitteilungen* de Petermann [2], l'auteur explique comment cette carte a été construite, indique toutes ses sources, rend ompte de ses opérations personnelles. Ces renseignements témoinent de la conscience avec laquelle il a travaillé. M. Brackebusch ait trois parts des régions qu'il a représentées. Pour les provinces rieraines du Panama et du Paraguay, des documents suffisants exisaient : il s'est contenté de les mettre en œuvre. Pour la partie située au ud du 35°, qu'il n'a pas visitée personnellement, sa carte n'est également u'une compilation, Elle n'a d'ailleurs pas été faite par lui-même, mais ous sa direction [3]. Pour tout le reste, c'est-à-dire pour la partie située u nord du 35° et à l'ouest du 62° environ de Greenwich il a surtout tilisé ses propres ressources. Il a d'abord placé les positions connues ar des observations astronomiques précises. Puis, en se servant de es points de repère, il a tracé les chemins de fer et les routes pour esquelles existent des levés. Ce canevas lui a permis de fixer un certain nombre d'autres points, soit des stations de chemin de fer, soit es intersections de ces lignes entre elles. Les positions ainsi obtenues ont servi de points de départ pour des mesures trigonométri-

1. *Mapa de la Republica Argentina construido sobre los datos existentes y sus proprias observaciones hechas durante los años* 1875-1888, *por* el Dr Luis Brackebusch, Hambourg, 1891, 13 f. $\frac{1}{1,000,000}$.

2. *Eine neue Karte der Argentinischen Republik*. Mitteilungen de Petermann, 1892. Heft. 8, p. 177 avec deux cartes indiquant, l'une les itinéraires de l'auteur et les sources utilisées, l'autre les points trigonométriques.

3. Dans un prochain article, le Dr Brackebusch rendra compte de la manière dont cette partie de la carte a été dressée.

Digitized by Google

ques. L'auteur divise les positions ainsi déterminées par des mesures d'angles en sept ordres différents, d'après leur degré de précision. Beaucoup de mesures d'altitude ont également été faites. M. Brackebusch le dit lui-même, ce n'est pas une carte d'état-major qu'il a prétendu faire : — est-il besoin de faire remarquer qu'un homme seul ne peut entreprendre une telle œuvre? — c'est une carte aussi précise, aussi scientifique que possible, destinée à servir plus tard de base à un travail plus approfondi. Pour le présent, elle suffira à l'auteur pour dresser sa carte géologique de l'Argentine, en même temps qu'elle nous fournit une image aussi fidèle qu'on peut l'obtenir, dans l'état actuel des connaissances, de cet immense pays.

Parmi les travaux de détail originaux qu'a utilisés le Dr Brackebusch, il en est un certain nombre de récents qu'il est juste de signaler : la carte de la Province de *San Luis*, de German Avé-Lallemant[1], celle de *Santiago del Estero* de Gancedo [2], celle de *Tucuman* de A. Correa [3]. Il s'est aussi beaucoup servi, toutes les fois qu'il en a eu à sa disposition, des plans cadastraux publiés par les *Départements topographiques* de certaines provinces, ou plus exactement les plans de ces provinces indiquant les parties cadastrées. C'est sur des données de ce genre que s'appuie une carte de la Province de *Corrientes* récemment parue et que le Dr Brackebusch n'a par conséquent pas pu utiliser. Elle a pour auteurs MM. François Fouilland, *agrimensor*, et Jean Col, ingénieur, qui ont utilisé pour la construire, les plans cadastraux conservés au département topographique de la province [4]. Ils n'ont pas marqué les limites des propriétés cadastrées, ce qui ne permet pas de savoir exactement jusqu'où s'étendent les parties mesurées. Mais il faut reconnaître que la carte y gagne en netteté. Les noms des propriétaires sont inscrits sur chaque lot en caractères romains. L'hydrographie de ce plan est très soignée, les parties boisées indiquées, les chemins de fer, les routes, les chemins dessinés, ainsi que les lignes télégraphiques. La superficie et le chiffre de la population de chacun des départements de la province sont inscrits dans un tableau spécial. Nous y voyons que la superficie totale est de 84 912 kq. et la population de 213 857 h., ce qui fait une densité de population de 2,5.

Pour la partie sud de la République Argentine, c'est-à-dire pour la Patagonie, c'est encore la carte du Dr Brackebusch qui fournit aujourd'hui les renseignements les plus complets. Elle indique les itinéraires

1. *Mapa de la Prov. de San Luis*, Buenos Aires, 1882, $\frac{1}{400,000}$.

2. *Mapa de la Prov. de Santiago del Estero*, Buenos Aires 1885, $\frac{1}{940,000}$.

3. *Primer mapa de Tucuman y provincias limitrofes*, Buenos Aires, 1888, $\frac{1}{290,000}$.

4. *Mapa de la Provincia de Corrientes construido y dibujado por F. Fouilland, agrimensor y Juan Col Ingeniero* (Establecimiento topografico Wintherthur) 2 f. $\frac{1}{400,000}$.

Digitized by Google

des voyageurs. On peut, pour la Terre de Feu, utiliser aussi la grande carte de Popper [1].

CARTES GÉNÉRALES. — Cette étude ne serait pas complète, s'il n'était fait ici mention de quelques cartes générales, qui, par la conscience avec laquelle elles sont établies, ont la valeur de documents originaux. Je citerai en première ligne la grande carte de l'Amérique du Sud en six feuilles et à l'échelle du $\frac{1}{7,500,000}$ qui fait partie de l'Atlas de Stieler. La dernière édition de cette carte est de 1881-82. Mais elle a été revisée avec soin et mise au courant des travaux récents pour un nouveau tirage, en 1888-89. Elle est l'œuvre de MM. H. Habenicht et O. Koffmahn. L'éloge de cette publication n'est plus à faire. Pour bien des régions elle vaut mieux que les cartes des différents pays sud-américains faites dans ces pays mêmes. Nous regretterons cependant que cette belle œuvre ne soit pas accompagnée de quelques pages de texte, indiquant les documents originaux employés et, lorsqu'il y a doute, les raisons qui ont déterminé les dessinateurs de la carte. Cette lacune est comblée dans l'Atlas qu'a entrepris M. Vivien de Saint-Martin pour la maison Hachette, et dont M. Fr. Schrader poursuit activement l'exécution. Aucune feuille de cet Atlas n'a d'ailleurs paru encore pour la région qui nous occupe. Je citerai enfin la grande carte de l'Amérique du Sud dressée par le baron de Kaulbars et publiée par la maison Iline. Peu connue en France, cette carte, résultat d'un long labeur et d'une étude minutieuse des sources, mérite d'être citée à côté des précédentes [2].

La cartographie de l'Amérique du Sud est donc encore très imparfaite; elle est surtout très inégale. Tandis que pour certaines régions nous possédons des travaux à peu près suffisants, des ébauches de cartes scientifiques, nous n'en sommes encore pour d'autres qu'aux résultats d'une première exploration. Il faut reconnaître cependant que ces parties mal connues vont diminuant de plus en plus. Les levés méthodiques des principaux cours d'eau fournissent presque partout un cadre où les autres données viennent et viendront naturellement se placer.

Dans les régions les plus civilisées, dans l'Argentine, par exemple, nous avons vu quel parti on avait pu tirer du tracé des lignes de chemin de fer. Les cartes cadastrales, partout où le sol est occupé ou préparé pour la colonisation, sont une autre source de renseignements de premier ordre. On ne saurait, pour dresser la carte des pays neufs, se passer de toutes ces données. Le Service géologique et géographique en fait, aux États-Unis, un excellent usage. Ce qu'il faudrait mainte-

1. *Bolet. del Institut. geog. Argentino*, T. XII, fasc. 8.

2. *Carte de l'Amérique du Sud, dressée d'après de nouveaux documents, par l'aide de camp de Sa Majesté Impériale, baron de Kaulbars, colonel d'état-major* (en russe), Saint-Pétersbourg, cart. A. Iline, 1885, $\frac{1}{6,300,000}$.

Digitized by Google

nant, c'est, à travers le continent, une triangulation sommaire, suffisante pour dresser des cartes au $\frac{1}{200\,000}$ ou même au $\frac{1}{100,000}$. Mais les travaux de ce genre exigent l'intervention et les ressources des gouvernements. Plusieurs l'ont compris, mais presque partout les moyens d'action n'ont pas répondu aux bonnes volontés. Il est à craindre qu'il en soit longtemps encore de même. En attendant, il faut rendre justice aux efforts presque toujours personnels de ceux à qui nous devons ce que nous savons aujourd'hui de l'Amérique du Sud, des géologues surtout qui dans ces dernières années ont apporté tant de contributions à notre connaissance de ses régions montagneuses : l'étude topographique du sol ne peut que gagner à leur intervention.

Il resterait, pour achever l'inventaire complet de nos connaissances sur l'Amérique du Sud, à examiner ce que nous devons précisément aux géologues, aux naturalistes. L'étude d'un pays n'est pas achevée quand on en possède une carte, même parfaite. Il faut encore en connaître le sol, le climat, les ressources de toute nature, toutes ces causes multiples qui dans les pays neufs font naître sur certains points les grandes agglomérations humaines et préparent ainsi les civilisations de l'avenir. Il resterait à voir comment a été rempli le programme qu'avait si bien tracé, au début de ce siècle, le génie de Humboldt. Ce sont là des questions que je n'aborderai pas aujourd'hui et que j'aurai l'occasion de traiter dans la suite de ces études.

L. Gallois.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS DE VOYAGEURS, EXPLORATEURS' CARTOGRAPHES, etc..., cités[1]

Adalbert de Prusse (prince), 83.
Agassiz, 74, 75.
Altans, 375 n.
Anville (d'), 66, 373.
Araujo (Lopez de), 77.
Armentia (le P.), 84.
Arrowsmith, 69 n.
Avé-Lallemant (Germain), 386.
Avé - Lallemant (Rob. Berth.), 75.
Azara (F. de), 66 n., 69 n.
Barbosa Rodriguez, 83.
Barnaud, 369.
Basurco, 373.
Bates, 80.
Beaurepaire (Rohan de), 380, 381.
Beautemps-Beaupré, 366, 367.
Beltran (Pedro), 79.
Bernardières (de), 369.
Bertrand (A.), 378.
Beyer Carlos, 384.
Black Guilhermo, 82.
Bliss (Richard), 378 n.
Bonpland, 67, 68.
Borda, 366.
Bouguer, 65, 366.
Bourgade la Dardye (de), 383.
Boussingault, 70.
Bove, 90.
Brackebusch (L.), 88, n, 378 n, 379 n, 384, 385, 386.
Brettes (de), 88, 372 n.
Brockes, 381 n.
Bronsted, 90.
Brown, 78, 379 n.
Buache, 67 n, 366, 367.
Burmeister, 75, 381, 384.
Bustamente (José), 366.
Camacho (L.), 376 n.
Campos (D.), 87, n.
Candelier (H), 373 n.
Carfort (de), 368.
Carrasco (F.), 73, 79, 82.
Castelnau (de), 73, 74, 86, 375, 380 n.
Castillo (A. del), 90.
Cathcart Chalmers, 379 n.
Cateau van Rosevelt, 379.
Cazal (le P.), 69 n.
Chaffanjon, 77, 371.
Chandless, 81.
Church, 85.
Clauss (O.), 83.
Codazzi, 72, 370, 371, 372.
Coelho (Joao), 381 n.
Col (J.), 386.
Cook, 366.
Cordoba (José de), 366.
Correa (A.), 386.
Costa Azevedo (da), 80, 81 n, 82.
Coudreau, 78, 380.
Crevaux (J.), 76, 77, 78, 83, 87.
Cromer, 78.
Cruz Cano (Juan de la), 66, 69, 366.
Cuvier, 66, n. 71.
Davis, 368 n.
Darwin, 368.
Dressel, 78.
Duclout, 384.
Durnford, 90.
Ehrenreich, 84.
Entrecasteaux (d'), 367.
Ernst, 78, n.
Eschwege (von), 68, 69 n, 70.
Everart im Thurm, 78, 379 n.
Eyriès, 68 n.
Faden, 69 n.
Feilberg, 87.
Feuillée (le P.), 65 n, 366.
Fitz-Roy, 367.
Flemming, 373.
Fleuriais, 369.
Fleurieu, 366.
Fontana, 87 n, 90.
Fouilland (F.), 386.
Fritz (le P.), 65.
Gancedo, 386.
Gay (Cl.), 72, 377, 381.
Gibbon, 80.
Godin, 65, 366.
Gorceix, 382 n.
Gourdault, 83 n.
Green, 368.
Greiff (de), 372 n.
Güssfeldt, 378 n.
Habenicht, 82 n, 384, 387.
Halfeld, 85.
Hartt, 75, 83.
Hassler, 84 n.
Heath (Dr), 84.
Heath (Edwin), 84.
Held, 381 n.
Herndon, 80.
Hettner, 371 n, 372.
Homem de Mello, 381.
Hoonholtz (von), *voir* Teffé.
Hugues, 73.
Humboldt (A. de), 66, 67, 68, 69, 70, 71, 77, 80, 373, 374, 388.
Juan (Jorge), 65, 366.
Jurien de la Gravière, 82 n.
Karsten (H), 375.
Kaulbars (de), 387.
Keith Johnston, 383.
Keller-Leuzinger, 82, 83.
Kiepert (H.), 372 n.
King (Parker), 367.
Koffmahn (O.), 89 n. 387.
Kuyper, 380 n.
Labre (Pereira), 85.
Lacerda, 66 n.
La Condamine, 65, 67 n, 366, 373.
Lajarte (de), 368.
Langhans (P.), 382.
Lange (H), 382 n.
Lansberge (van), 379.
Laussedat, 367 n.
Le Clerc, 369.
Leverger, 86, 382.
Liais (E.), 85, 381 n.
Lino de Roa, 90.
Lister Maw, 79.
Lomellino de Carvalho, 381 n.
Lowe, 79, 375 n.
Malaspino, 366.
Maldonado, 84, 373.
Marcoy (P.), 80.
Marguin, 87 n.
Markham, 370 n, 376 n.
Martial, 368.
Martin (C.), 379 n.
Martin de Moussy, 75, 383.
Martius (von), 69, 73, 79.
Medina, 65, n.

1. Cette table comprend également les noms cités dans la première partie de cet article, *Ann. de Géog.*, II, p. 65 (15 octobre 1892). Les chiffres indiquent les pages, la lettre *n* indique que le nom est cité dans les notes.

Digitized by Google

Mendez de Almeida, 380, 381.
Minchin, 377.
Monegal, 383.
Montolieu, 77.
Montravel (de), 368.
Moreno, 89.
Mouchez, 86, 87, 368, 382, 383 n.
Moyano, 89.
Mujia, 376 n.
Muster, 89, 377.
Myers (H.-M.), 77 n.
Myers (P.-V.-N.), 77 n.
Niemeyer (de), 380 n.
Norris, 368 n.
Noguera, 90.
Olmedilla, 66.
Oltmann, 70 n.
Ondarza, 376.
Orbigny (d'), 70, 71, 375 n, 376.
Orton, 77, 81, 84.
Orville Derby, 85 n, 382.
Osculati, 79.
Osery (d'), 73, 74.
Page (John), 87, 88.
Page (Thomas), 86, 88, 382.
Palacios (Aug.), 80.
Parchappe, 71 n.
Paz Soldan (Carlos), 375.
Paz (Manuel Maria), 72 n, 371, 372 n, 375 n.
Paz Soldan (Mariano Felipe), 375, 384.
Paz Soldan (Mateo), 375.
Penha, 381 n.
Pentland, 71, 375 n.
Perez (Felipe), 372 n, 375 n.
Peschel, 65 n.
Pimentel (Oliveira), 83.
Pissis, 72, 377, 378, 379.
Pohl (J.-E.), 69.
Poirson, 69 n.
Ponce de Léon, 72 n, 371.
Ponte Ribeiro (da), 381, n.
Popper (Jules), 90, 387.
Pöppig, 71, 79.
Raimondi, 65 n, 80, 374 n, 376, 381.
Ramon Lista, 89, 90.
Ramon (Manuel), 67 n.
Reclus (Elisée), 372 n.
Reck (Hugo), 377.
Reiss, 75, 76, 372, 374 n.
Reyes (Raphael), 83.
Reyes (José-M), 383.
Rivero, 70 n.
Rochelle, 81 n.
Roulin, 70 n.
Roussin, 367.
Rousson, 90.
Ruge, 65 n.
Saint-Cricq (de), 80.
Saint-Hilaire (Aug. de), 70.
Sampaio, 85, 382.
San Roman, 379.
Sawkins, 78 n, 379 n.
Schenck (von), 372.
Schomburgk, 73, 77, 379 n.
Schrader (Fr.), 82 n, 387.
Seelstrang, 384.
Selfridge, 83.
Sievers, 78 n, 371.
Silva (Coutinho) da, 81.
Simons, 372.
Simson, 83.
Smyth, 79, 375 n.
Spix (von), 69, 73, 79.
Steinen (von den), 83, 84.
Sticler, 381 n, 387.
Storm (O.), 87, 88.
Stübel, 75, 76 n, 372, 374 n.
Sulivan, 383.
Teffé (de), 82 n, 369.
Tejera (Miguel), 371.
Telles, 84.
Thayer (Nat.), 75.
Thouar, 82, 87, 88.
Töppen (Hugo), 383.
Tschudi (de), 75.
Tucker, 81.
Ulloa (Ant.), 65.
Uricoechea, 65 n.
Vallée (E.), 81.
Vecht (de), 378 n.
Velarde, 84 n.
Victorica, 88.
Vidal Gormaz, 379 n.
Vieira Couto Magalhaes, 81.
Villanueva Garcia, 378 n.
Villaveces, 372 n.
Villavicencio, 373.
Villegas, 90.
Vivien de Saint-Martin, 65 n, 72 n, 387.
Vogel, 84.
Walckenaër, 66 n.
Wallace, 77, 79.
Weddel, 73.
Werthemann, 81 n, 82, 374 n, 376.
White, 372 n.
Wied-Neuwied (von), 68.
Wiener, 83.
Winsor, 370 n.
Willems, 90.
Wisner de Morgenstern, 382.
Wolf, (Th.), 66, 373, 374, 375.
Wyse (L.-B.), 373 n.

Digitized by Google

III. — NOUVELLES DES MISSIONS GÉOGRAPHIQUES

Mission Dumoutier. — M. Dumoutier a recueilli au Tonkin des documents manuscrits qu'il a traduits. L'un de ces documents traite de l'écriture et de la langue des Chau-Lao (Thô), dialecte laotien parlé au Tonkin par les montagnards de la Rivière Noire, du haut Song Mâ et du haut fleuve Rouge. — Nous extrayons de l'avant-propos du traducteur les remarques suivantes :

« Le Tonkin montagneux est, ainsi que les parties voisines des deux « Quang, du Yun Nan et du Laos, peuplé de tribus variées dont la plupart « paraissent n'avoir entre elles que des liens de parenté difficiles à déter- « miner. On ne sait de leur histoire que ce que les Chinois et les Annamites « nous en ont dit dans leurs annales.

« Les noms actuels de ces diverses peuplades, tels que nous les présentent « les caractères chinois, ne sont que des sobriquets presque toujours inju- « rieux, ce qui fait qu'on hésite à leur accorder quelque valeur ethnique.

« Il est cependant possible que ces noms aient bien été, dès l'origine, au « moins comme consonances, ceux par lesquels ces peuplades se désignaient « elles-mêmes dans leur propre langue et que les Chinois transcrivant « au moyen de leurs caractères ces sons étrangers, aient, par un sentiment « de mépris dont ils sont coutumiers envers tout ce qui n'est pas chinois, « choisi parmi leurs idéogrammes dont le son s'en rapprochait le plus, « ceux-là seulement dont la signification présentait à l'esprit une idée dés- « avantageuse.

« Le mot *mænong*, qui signifie en laotien une circonscription administra- « tive, et qui, par extension, a été appliqué aux habitants eux-mêmes, aurait « été écrit par les Chinois, tantôt au moyen du caractère *mông* qui signifie « *ignorant, grossier*, tantôt par un autre caractère que les Annamites pronon- « cent *muóng*, et qui signifie *chien sauvage*.

« Le mot *man*, nom d'une peuplade nombreuse, est figuré en chinois par le « caractère qui signifie *barbare*; *lao* est rendu par le caractère qui signifie « chien des *bois brûlés*, probablement parce que les montagnards se procurent « des champs propres à la culture du riz en incendiant les forêts; *miao* par le « caractère qui veut dire *chien des terres incultes*.

« D'autre part, il ne serait pas invraisemblable que certains de ces qualifi- « catifs eussent été, même dans leur acception défavorable, des noms d'ori- « gine tirés d'une région, de certaines habitudes de race, d'un défaut de « caractère, d'une singularité de costume et que ces montagnards auraient « conservés à travers les âges.

« C'est ainsi que les Annamites descendent d'une peuplade qui, dès les « temps les plus reculés, s'appelait les *pieds fourchus*, qu'ils faisaient partie « d'un royaume appelé Xich qui ou *pays des Diables Rouges* et que les annales « chinoises nous parlant des divisions administratives de l'antique royaume « de Hung qui comprenait alors les montagnes du Tonkin actuel, nous citent

Digitized by Google

« les *Éperviers rouges* (Châu diên) qui habitaient la basse Rivière Noire, les « *Savants* (Van Lang) qui étaient compris entre la rive gauche du fleuve Rouge « et la rivière Claire, les *Paisibles Guerriers* (Vu Ninh), qui vivaient sur le « territoire de Bac-Ninh.

« Dès les premiers siècles de notre ère on trouve le Tonkin placé entre les « convoitises de deux États voisins : d'un côté la Chine, de l'autre côté une « confédération puissante de peuplades à demi barbares, qu'on appelait l'État « des *Six Royautés*, Luc Chieû ou bien encore les *Royautés du Sud*, Nam Chieû. « On cite parmi les plus fortes de ces royautés, celle des Mong Xa : or, les « Mong et les Xa sont des tribus encore assez importantes de ces montagnes.

« Ces peuplades confédérées s'emparèrent à plusieurs reprises des places « fortes du territoire annamite. Au IXe siècle de notre ère, elles entretenaient « à Dai La (Hanoï), une garnison de 20 000 hommes et si le général chinois « Cao-Bieû, à la suite de guerres dont après mille ans écoulés l'Annam garde « encore le souvenir, n'était parvenu à les vaincre, le pays échappait sans « doute définitivement à la Chine et la confédération des Nam-Chieû, rendue « plus puissante par l'annexion de l'Annam, eût pu grouper les peuplades « isolées, les réunir dans un intérêt commun de résistance aux empiétements « de la Chine et qui sait? fonder un empire durable où auraient dominé deux « éléments ethnologiques de grande valeur, l'Annamite et le Thaï.

« Le Nam Chieû fut vaincu et les tribus, refoulées dans les montagnes, se « dissocièrent à la longue. Une autre confédération, également très belli- « queuse, que l'on appelait *Aï Lao*, se trouvait au sud de Nam Chieû. Plus « tard, la partie arrosée par la Rivière Noire fut organisée aussi en confédé- « ration sous le nom de *seize districts* (thâp luc chaû) : elle fait aujourd'hui « partie intégrante du Tonkin.

« Entre temps avaient surgi de nouveaux éléments de population : c'étaient « les soldats colons et les émigrants que le gouvernement chinois préposait à « la garde des frontières, pour la plupart ramassis de vagabonds et de pri- « sonniers libérés, dont on peupla les territoires montagneux nouvellement « conquis, en leur abandonnant une partie du sol. On les appela les *ter-* « *ritoriaux*, du caractère annamite « thô » qui signifie *sol, territoire*.

« On trouve des Thôs partout, à Langson, Caobang, Tuyen Quang, Lao Kay, « et sur la Rivière Noire. »

Mission Dutreuil de Rhins. — M. Dutreuil de Rhins, au cours de la mission dont il est chargé au Tibet, a relevé un certain nombre de positions sur la route de Polour à Leh.

Positions observées.	Latit.	Long.	Altitude.
Polour (sur le Keria daria).	36°11′42″	79°11′00″	2 580 hypsom.
Véritable source du Keria daria (position estimée) .	35°11′12″	79°15′13″	5 550 barom.
Extrémité ouest du Teshlik Koul	34°39′17″	78°18′00″	5 400 —
Campement Ouest du Soumdji tso	34°33′40″	77°56′30″	5 400 hypsom.
Campement Soumdji gangri.	34°30′00″	78°01′20″	5 350 barom.

Digitized by Google

Positions observées.	Latit.	Long.	Altitude.
Campement Gayé Horpatso..	34°39'54"	72°30'10"	5 416 hypsom.
Rivière Niagdzou	34°00'40"	76°31'05"	4 723 —
Bord du lac Pangong (position estimée)	33°57'40"	76°10'17"	4 430 barom.
Tank-si	34°01'56"	75°48'00"	4 155 hypsom
Leh (maison voisine du Résident)	34°09'47"	75°13'00"	3 690 —

(*Extrait du rapport* n° 9, de M. Dutreuil de Rhins.)

Mission Maistre. — Le long silence de M. Maistre, l'ancien compagnon du Dr Catat à Madagascar, avait fait concevoir quelques inquiétudes sur la mission qu'il dirigeait : depuis le mois de juillet 1892, en effet, on était resté sans nouvelles de lui. Un télégramme du 25 mars dernier, adressé de Bras au sous-secrétaire d'État des colonies, nous a appris le succès complet de cette mission.

Parti du poste de la haute Kémo, précédemment organisé par M. Dybowski [1], M. Maistre s'est d'abord dirigé droit au N. et a exploré sans difficulté le S. du Baghirmi, en passant même des traités sur le Chari et le Logoné; après avoir atteint le point extrême où était parvenu le célèbre explorateur Nachtigal, c'est-à-dire le 9e lat. N., au S. du Tchad [2], il n'a pas poussé jusqu'au lac, mais a tourné à l'O. et a gagné, non sans avoir à livrer plusieurs combats, l'Adamaoua par une route inconnue jusqu'ici ; puis, peut-être sans avoir rencontré l'expédition Mizon (qu'on sait être en bonne santé), il est revenu au delta du Niger et à la côte (Akassa) du golfe de Guinée.

Ce n'est pas encore le moment d'insister sur les résultats géographiques de cette exploration ; ils doivent être considérables, car M. Maistre a parcouru, en 8 mois, plus de 400 kilomètres en pays inconnu; il a fait, en sens inverse du lieutenant Mizon et à plus de 500 kilomètres à l'E. de son itinéraire[3], dans un pays vierge d'exploration, un voyage qui double le sien, où la France et la géographie trouveront également profit.

1. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 octobre 1892, p. 125. — Le poste de la haute Kémo est par 6° 17' lat. N. (v. la carte de M. Dybowski publiée dans les *Ann. de Géog.*, 15 janvier 1893.)

2. Goundi est le point extrême atteint par le voyageur allemand (cf. *Ann. de Géog.*, 15 octobre 1891, p. 60), de l'ensemble des voyages duquel le *Bull. Soc. Géog.* a publié une carte en février 1876.

3. Cf. *Ann. de Géog.*, I, pp. 498-499, 15 juillet 1892.

Digitized by Google

IV. — NOTES ET CORRESPONDANCE

UNE DESCRIPTION DE LA RADE DE MOGADOR en 1765

Au cours de nos recherches sur différents points d'histoire géographique et coloniale, nous avons été amené à consulter, à la Bibliothèque Nationale, un curieux manuscrit intitulé : *Lettres écrites au sujet de la Rédemption de* 1763[1]. On y trouve toute la correspondance des RR. PP. Claude Forestz, Pierre Mamer, Jean Montoure, de l'ordre de la Trinité, et Christophe Pays, de l'ordre de Notre-Dame de la Merci, relative au rachat des captifs français faits prisonniers par les corsaires marocains en 1763. Les lettres sont suivies du *Journal de ce qui s'est passé dans le port de Mogador en Barbarie, lors de la remise des esclaves François entre les mains des commissaires députés des deux ordres de la T. Sainte Trinité, de Notre-Dame de la Merci de la Congrégation de Paris, au mois d'août* 1765.

Ce *Journal* contient, à la date du 22 août 1765, différents renseignements relatifs à la ville même, alors naissante, et surtout au port de Mogador. Peut-être trouvera-t-on qu'il y a quelque intérêt à les publier en les comparant aux données récentes que nous avons sur le même endroit.

Sur la ville de Mogador, le *Journal* des missionnaires est très bref[2] : « Ce qu'on appelle la ville de Mogador... ne consiste que dans une espèce de fort dans lequel il n'y a que quatre pièces de canon, une maison que bâtit la factorerie Danoise, et quelques méchantes cabanes ou tentes. » — Rien d'étonnant à cela ; la fondation de Mogador ou Soueira date en effet de 1760. A cette époque furent jetés les fondements de la ville actuelle, près d'un fort portugais en ruine, par le sultan Mohammed ; quinze ou vingt ans après (en 1773 d'après une inscription), la ville était achevée, entourée de murailles, une vraie place forte. Elle était auparavant, dès 1768, pourvue d'établissements de commerce[3] ; le *Journal* des Missionnaires semble montrer qu'il n'en existait pas encore en 1765, parle donc de Mogador au moment même de sa naissance.

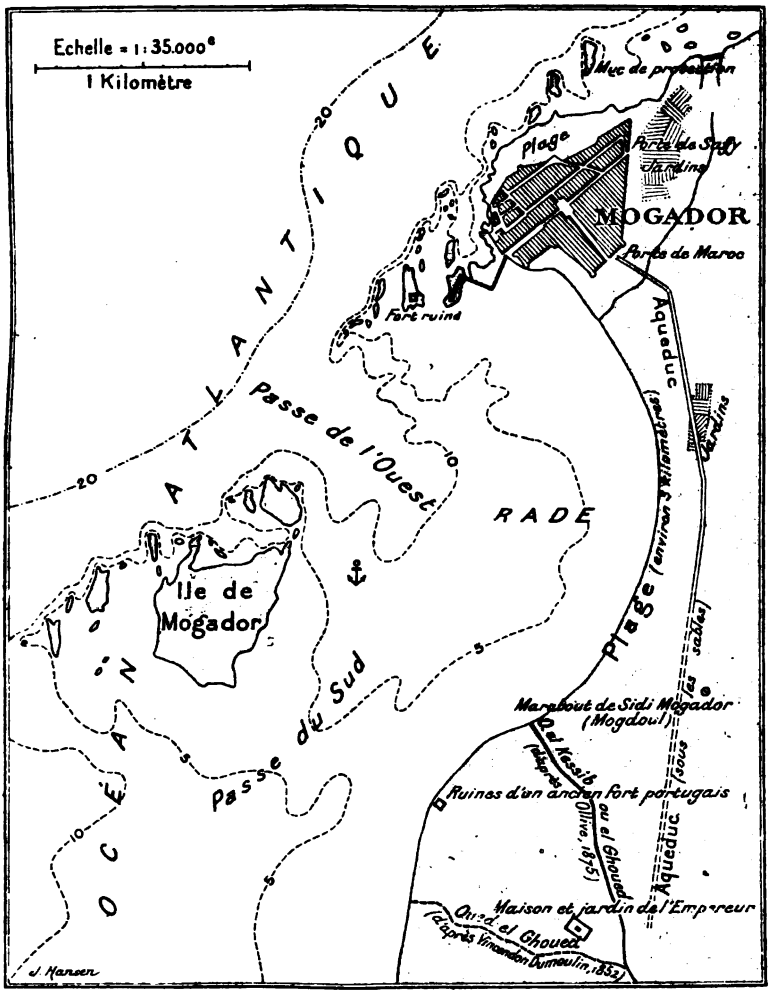
Le document, très laconique sur la ville, décrit au contraire minutieusement le port de Mogador ; voici dans quels termes[4] :

« Ce port, qui est formé par la terre ferme au Nord et a l'Est, et a l'Ouest par l'isle qui lui donne son nom, et qui le longe du côté du Sud-Ouest, est un bassin qui pourroit contenir une grande quantité de vaisseaux : mais la mer qui y afflue avec une violence extrême par l'entrée de l'Ouest, qu'il est a présumer qu'elle s'est formée elle-même, en rend la teneure peu seure[5],

1. Mss., *nouv. acq. fr.*, n° 6226.
2. P. 13 du *Journal*.
3. Renou : *Description géographique de l'Empire du Maroc* (*Exploration scientifique de l'Algérie, sciences historiques et géographiques,* t. VIII, 1846), p. 47.
4. P. 11-12 du *Journal*.
5. L'opinion du lieutenant de la marine britannique Arlett, qui a en 1835 levé la côte d'Afrique du cap Spartel au cap Bojador, ressemble singulièrement à celle qu'exprime l'auteur du *Journal :* « La rade pendant l'hiver ne peut guère être regardée comme tenable, et même en été les forts vents de N.-E. qui y prévalent, y cau-

Digitized by Google

principalement en hiver, où par les vents d'Ouest et de Nord-Ouest[1] il n'est point rare d'y voir des vaisseaux s'échouer : nous en avons vû trois dont les



sent une mer très dure. Les vents d'O. produisent dans le port une houle très forte; mais malgré ces inconvénients il n'est pas dangereux » (*Bull. Soc. Géog.*, janvier 1837, p. 32). — Le port est « peu sûr en hiver », dit Bache (*R. Marit., et Col.*, 1861, t. I, p. 99). — Selon Beaumier, la baie est « passablement bonne » (*Le Maroc, Bull. Soc. Géog.*, juillet 1867, p. 37). — Les *Instructions nautiques sur la côte occidentale d'Afrique*, de MM. de Kerhallet et Le Gras, disent de même : « La rade offre peu de sûreté pendant les premiers mois de l'année » (éd. de 1871, p. 57). — Cf. p. 59 : « De décembre à mars, avec les vents de S.-O., le mouillage de Mogador devient dangereux, et l'on y est en perdition si l'on n'a pas de bonnes amarres avec ces vents qui soulèvent une houle énorme. »

1. Il faut, si l'on en croit le voyageur botaniste Balansa, y ajouter les vents de S.-O. : « la ville de Mogador acquerrait encore plus d'importance si les navires étaient,

Digitized by Google

carcasses sont encore sur le rivage l'un desquels qui était Danois, quoiqu'amarré sur quatre ancres, ne put éviter d'être porté à terre[1]. Le fond est bon en s'étendant de l'entrée vers la terre ferme au Nord et à l'Est, et vingt vaisseaux pourroient y moüiller depuis six, sept jusqu'à dix brasses d'eau sur un fond de bon sable[2] : on trouveroit la même quantité d'eau entre la terre ferme et l'isle en tirant au Sud-Ouest; mais le moüillage n'y est pas à beaucoup près aussi bon : c'est un fond de roches qui ronge les cables[3], et dans les gros tems, on risquerait de perdre ses ancres et d'échouer.

« Ce port a deux issues : l'une au Nord, qui en est l'entrée et la sortie la plus ordinaire, en tant qu'elle est la plus sure; et une autre du côté du Sud entre la terre ferme et l'isle. Celle-ci n'est point frequentée par le dangers que présentent deux pointes de sable qui partent, l'une de la terre ferme et l'autre de l'isle, et qui se dépassant l'une et l'autre, ne laissent entr'elles qu'un passage étroit, qui n'a dans sa plus grande profondeur que cinq bras-

dans sa rade, un peu plus protégés contre les violents coups de vent du S.-O. qui se font sentir en hiver dans ces parages » (*Voyage de Mogador à Maroc. Bull. Soc. Géog.*, avril 1868, p. 314).

M. Beaumier, consul de France à Mogador, a fait de 1870 à 1874 des observations (3 par jour) sur la direction du vent par jour, qui ont donné les résultats suivants :

MOIS.	1870.			1871.			1872.			1873.			1874.		
	N. O.	O.	S. O.	N. O.	O.	S. O.	N. O.	O.	S. O.	N. O.	O.	S. O.	N. O.	O.	S. O.
Janvier..	2	3	6	»	3	11	1	15	4	7	8	12	1	9	[illegible]
Février..	7	17	9	1	3	5	2	4	29	9	7	3	4	9	[illegible]
Mars..	»	10	5	5	10	14	8	10	14	9	12	14	2	3	[illegible]
Décembre	3	3	12	4	8	14	12	11	11	2	14	5	3	1	[illegible]

Cf. le tableau donné par le Dr Ollive : *Climat de Mogador et de son influence sur la phtisie* (*Bull. Soc. Géog.*, octobre 1875, p. 390-391).

Sur les vents du N. O., les plus dangereux, et leurs effets, voir de Kerhallet et Le Gras : *Instructions nautiques*, p. 63-64 (éd. de 1871).

1. Cette observation contredit dans une certaine mesure l'assertion rapportée par le lieutenant W. Arlett : « Le master d'un navire qui depuis 15 ans fréquente continuellement le port de Mogador m'a assuré n'avoir pas connaissance qu'un bâtiment bien pourvu d'ancres et de câbles eût été jamais jeté à la côte » (*Bull. Soc. Géog.*, janvier 1837, p. 32). — MM. de Kerhallet et Le Gras (*Instructions nautiques*, éd. de 1871, p. 59), après avoir constaté qu' « il est rare qu'il ne se perde pas tous les ans quelque navire avec les vents du S. O. », observent « que les navires qui se perdent sont généralement des caboteurs qui viennent charger des grains et qui sont mal armés », ce qui met d'accord l'auteur du *Journal* et le lieutenant Arlett.

2. La brasse française vaut 1m,624; les profondeurs indiquées par le *Journal* sont donc de 9m,744, 11m,368 6m,240. — Selon les *Instructions nautiques* (éd. de 1871, p. 57), les fonds varient de 5m,1 à 8m,4 à mer basse, sable et coquilles.

3. L'exactitude de ces renseignements est confirmée par l'examen de la carte de la rade de Mogador levée en 1852 par l'ingénieur-hydrographe Vincendon-Dumoulin. Tandis que, dans la rade même de Mogador, entre la grande île du même nom et le rivage, le fond est presque partout de sable, il est au contraire de roche le plus souvent au S.-O. de l'île, vers l'embouchure de l'ancien cours de l'Oued-el-Ghoued. — Cf. les *Instructions nautiques*, éd. de 1871, p. 57 et 58. Le lieutenant Arlett signale aussi le fond de sable sur lequel les sondes vont en diminuant graduellement depuis 23 milles du rivage (*Bull. Soc. Géogr.*, janvier 1837, p. 30).

Digitized by Google

ses d'eau [1], et ne peut être tenté sans beaucoup de danger, que par gens qui le connoissent très bien. Celle du Nord, en rangeant l'isle de plus près que la terre, offre une quantité d'eau suffisante [2] : mais l'affluence ou la ressague de la mer jointe au vend (*sic*) de Nord qui règne habituellement, au moins dans l'été [3], en favorisant l'entrée, intercepte souvent la sortie; et nous avons été quatre jours sans pouvoir la tenter.

« A tout prendre ce port est mauvais. La difficulté de regagner le détroit [4], lorsqu'on est parvenu à en sortir, à cause des vents et des courans

1. C'est-à-dire 8m,12. — La carte de Vincendon-Dumoulin n'indique nulle part pour la passe du Sud la profondeur de 5 brasses; les profondeurs de 6, 5 et 4 mètres sont les plus fortes qu'elle signale; de Kerhallet et Le Gras n'indiquent que de 5m,01 à 5m,8 d'eau. Le lieutenant Arlett n'indique pas, et aucune des deux cartes que nous avons consultées ne trace les deux pointes dont parle le *Journal*.

2. Les chiffres de la carte de Vincendon-Dumoulin prouvent l'exactitude de ces renseignements; c'est en effet plutôt près de l'île de Mogador qu'on voit des fonds de 16, 15, 14 et 13 mètres; cf. les *Instructions nautiques* (éd. de 1871), p. 58.

Il est probable d'ailleurs que ces chiffres, de même que ceux donnés par le même ingénieur-hydrographe pour la passe du Sud, sont plus considérables aujourd'hui qu'en 1852, si l'opinion d'É. Reclus, d'après lequel Mogador serait dans une aire de submersion graduelle (*Nouv. Géog. Univ.*, t. XI, p. 671; cf., p. 744), est exacte. Nous croirions plutôt, avec Beaumier (*Le Maroc. Bull. Soc. Géog.*, juillet 1867, p. 87), à un envahissement lent, mais continu, de la baie de Mogador par les sables; il était tel qu'en 1867 déjà le fond n'était plus suffisant pour des navires jaugeant au delà de 300 à 400 tonneaux. Dans ce cas, les chiffres de Vincendon-Dumoulin seraient très exagérés aujourd'hui. — Cette opinion est celle de MM. de Kerhallet et Le Gras : « En comparant le plan levé en 1856 par M. Vincendon-Dumoulin avec celui levé en 1860 par le commandant du vapeur de guerre le *Ferrol*, il semble que les fonds ont diminué ainsi que le faisait pressentir le commandant Arlett » (*Instructions nautiques*, éd. de 1871, note 1). Nous n'avons pu nous procurer le plan espagnol dont parlent les auteurs des *Instructions;* c'est sans doute celui que contient l'*Anuario de la direccion de hidrografia*, 1860, t. III, que nous n'avons pas trouvé à la Bibl. Nationale.

3. Ce n'est pas le vent du Nord, mais le vent du N. E., qui souffle à Mogador le plus souvent, aussi bien pendant l'été que pendant les autres saisons. Ce vent règne pendant la plus grande partie de l'année et souffle souvent avec beaucoup de violence pendant plusieurs jours de suite, surtout en été. Sur 5 475 observations anémométriques faites par M. Beaumier à Mogador, pendant 5 ans (1870-1874), 3 059 ont constaté le vent de N. E., ainsi cette direction est à toutes les autres réunies comme 30 est à 25 (Dr Ollive : *Bull. Soc. Géog.*, octobre 1875, p. 392). Des tableaux publiés dans le même travail (p. 390-391), nous extrayons les chiffres suivants :

MOIS.	1870.			1871.			1872.			1873.			1874.		
	N. E.	N.	N. O.	N. E.	N.	N. O.	N. E.	N.	N. O.	N. E.	N.	N. O.	N. E.	N.	N. O.
Mai	73	1	»	37	2	4	62	8	2	45	13	10	44	4	5
Juin	53	1	7	68	»	1	60	1	3	55	4	3	69	3	2
Juillet	74	»	»	76	»	1	80	2	»	74	8	»	87	3	»
Août	68	»	»	89	»	»	72	2	1	73	1	1	65	3	»

4. Dans ses *Souvenirs d'un voyage à Mogador*, M. Bache n'est pas de cet avis : « Son port, dit-il, offre aux navires la liberté d'entrée et de sortie par tous les vents et en toute saison » (*R. Marit. et Colon.*, 1861, t. I, p. 99).

Digitized by Google

dont les premiers sont régulièrement[1] et les autres toujours contraires[2], et qui obligent d'aller cinquante ou soixante lieues à l'Ouest chercher un vent favorable, que nous avons éprouvé qu'on n'y trouve pas toujours, n'est pas propre a lui donner crédit; et si l'on ajoute à tout ce que nous en avons dit la disette d'eau, qu'il faut aller chercher au loin dans un petit ruisseau qui se jette dans le port, vis à vis la pointe de l'isle, ou se résoudre a la boire somache (saumâtre)[3]; il est douteux que le roi de Maroc, malgré toute l'affection qu'il lui porte, les travaux qu'il y fait actuellement[4], et ceux qu'il médite d'y faire, parvienne jamais à le rendre très fréquenté[5]. »

HENRI FROIDEVAUX.

1. Le vent de N. E., le plus fréquent qui règne à Mogador pendant toute la journée, est pour cette ville un vent de terre qui vient du cap Cantin (Dr Ollive : *Bull. Soc. Géog.*, octobre 1875, p. 392-393).

2. Le courant suit la côte dans la direction du N. au S. : « Sa direction peut toujours être déterminée en observant le gisement des terres. Sa plus grande force a lieu à une distance de 5 à 6 milles de la côte; elle diminue graduellement, à mesure qu'on s'en éloigne. Sa force moyenne, de Mogador au cap Juby, est d'un demi-mille à trois quarts de mille par heure » (Arlett : *Bull. Soc. Géog.*, janvier 1837, p. 48). — Les courants, selon James Richardson, sont d'une violence extrême dans la passe de l'Ouest (*Tour du Monde*, 1860, t. I, p. 215). — De la pointe Hadid à Mogador, il est presque toujours dirigé au S. S. E. On doit donc s'en défier, quand on vient attaquer la terre ou quand on la prolonge de trop près (*Instr. nautiques*, éd. de 1871, p. 52; cf. p. 64).

3. Aujourd'hui la ville de Mogador reçoit l'eau nécessaire à son alimentation d'une source située à environ 5 kilomètres. Cette source ne paraît être qu'une infiltration sous les sables de la petite rivière située plus au S. (Dr Ollive : *Bull. Soc. Géog.*, octobre 1875, p. 39). Un aqueduc en maçonnerie et recouvert, à cause des sables, porte l'eau potable à Mogador. — La rivière est toujours guéable, et a ses rives entièrement couvertes de lauriers-roses. Son embouchure varie avec les vents et l'état de la mer, a dit Renou dès 1846 (*Description géographique de l'Empire du Maroc*, p. 48).

4. Tous ces travaux sont bien décrits dans les *Souvenirs d'un voyage à Mogador* (1859) de P. Bache (*R. Marit. et Colon.*, 1861, t. I, p. 83-84).

5. Le rédacteur du *Journal* n'a pas été bon prophète; le port de Mogador est le plus fréquenté de tout le Maroc; « il fait à lui seul les 3/8 du commerce » de l'Empire (Beaumier : *Bull. Soc. Géog.*, juillet 1867, p. 36). « C'est par là qu'arrivent tous les produits de l'Europe, destinés à la consommation du Maroc, c'est là qu'arrivent tous ceux qui doivent être dirigés vers l'Oued-Noun et de là vers Tombouctou. » Le mouillage d'Agadir lui est cependant bien supérieur (Balansa, *Bull. Soc. Géog.*, avril 1868, p. 314). « L'importance du commerce de Mogador provient de ce que la ville est non seulement l'escale de Marrakech, mais encore celle de toutes les régions méridionales de l'Atlas. » Il y est venu, en 1883, 62 navires, des bateaux à vapeur pour la plupart, jaugeant 12 999 tonnes (Reclus : *Nouv. Géog. Univ.*, t. XI, p. 743).

Digitized by Google

LE CONGRES DES GÉOGRAPHES ALLEMANDS A STUTTGART

(5-8 AVRIL 1893)

Les géographes allemands viennent de se réunir à Stuttgart, et ils y ont tenu leur dixième congrès (du 5 au 8 avril). Deux parties sont à distinguer dans l'œuvre de ces grands jours géographiques (Geographentage). L'une est consacrée à des études d'un caractère historique, à l'exposé des découvertes nouvelles, ou à des questions de géographie générale.

Le Dr Kapff (Stuttgart) a parlé des découvertes dues aux explorateurs Wurtembergeois. Le professeur[1] Rein (Bonn) s'est étendu sur l'influence que le nouveau monde a exercée et exerce sur l'ancien (*Rückwirkung der neuen Welt auf die alte*). Le Dr Hettner (Leipsick) a analysé la notion de continent et sa valeur géographique (*Ueber den Begriff der Erdteile und seine geographische Bedeutung*).

Le Dr Stuhlmann (Hambourg) a parlé des nains de l'Itouri dont il nous a exhibé deux exemplaires. Le Dr Schenck (privatdocent à Halle) a étudié les possessions allemandes de l'Afrique sud-occidentale, en s'attachant surtout à l'orographie de cette région. Le Dr Schlichter a exposé une nouvelle méthode de précision pour la détermination des longitudes. Le professeur Walther (Iéna) a traité de la dénudation des déserts (*Die Denudation der Wüste*) et a illustré sa conférence par un grand nombre de photographies judicieusement choisies.

L'étude des lacs, qui est très en faveur en Allemagne aussi bien qu'en Suisse, en France et en Autriche-Hongrie, a fait l'objet de deux intéressantes communications, l'une du Dr Ule (privatdocent à Halle), sur les lacs baltiques, l'autre du comte de Zeppelin, sur les observations et sur les travaux cartographiques dont le lac de Constance est actuellement l'objet. Enfin le professeur Fischer (Marbourg), dans une conférence qu'on peut regarder comme le type de la leçon d'Université, a exposé les grands traits de l'orographie de l'Italie (*Grundzüge der Bodenplastik Italiens*).

La géographie économique a été sacrifiée au dixième congrès allemand. Deux conférences avaient été annoncées sur ce sujet; elles n'ont pas eu lieu. Nous souhaitons, sans trop y compter, qu'elles soient insérées dans le volume des Comptes rendus.

Une partie importante des séances du congrès a été consacrée à l'étude de la géographie régionale de l'Allemagne, à des questions d'enseignement ainsi qu'à la discussion de différents vœux[2].

Le professeur Penck (Vienne), président de la Commission centrale pour

1. Nous réservons dans cette note le nom de professeur aux professeurs d'Université (ordinaires ou extraordinaires), bien que le nom allemand de *professor* s'applique aussi à d'autres personnes.

2. Le docteur Sieger (Vienne), au nom du professeur Köppen, a parlé de l'unification de l'orthographe géographique. Le docteur Oberhummer a proposé, sans

Digitized by Google

la géographie scientifique de l'Allemagne, a présenté son rapport sur les travaux de cette commission à laquelle nous devons la précieuse collection des *Forschungen* et des *Handbücher*[1].

Le Dr Hartmann (Stuttgart) a retracé les progrès du Wurtemberg dans ce genre de recherches et exposé, à titre d'exemple, la marche de la colonisation souabe[2].

Le Dr Peucker (Vienne) a parlé de la représentation des hauteurs dans les cartes scolaires. Le professeur Neumann (Fribourg-en-Brisgau) a traité de l'enseignement de la géographie dans les Universités. On a déploré une fois de plus l'absence de professeurs spéciaux de géographie dans les Universités du sud de l'Allemagne[3]. Aussi bien, cette lacune dans l'organisation universitaire de certains pays n'implique pas que la géographie y soit négligée. A cet égard le Wurtemberg peut soutenir la comparaison avec le reste de l'Allemagne.

Le professeur Kirchhoff (Halle), avec cet esprit mordant et cette belle humeur qui font de lui un des orateurs les plus goûtés des congrès, a montré les nombreux desiderata de l'enseignement géographique dans les gymnases allemands.

Au congrès était jointe une exposition dont le principal mérite était de nous mettre sous les yeux les progrès de la cartographie du Wurtemberg depuis 1475 jusqu'au commencement de notre siècle. Cette section (qui s'ouvrait par le Ptolémée de 1482 (édition d'Ulm) et se fermait sur la belle carte de la Souabe exécutée par notre Dépôt de la guerre[4]) nous a paru fort bien ordonnée et très complète.

La cartographie moderne était aussi représentée. Parmi les cartes récentes et d'une utilité générale, nous signalerons les quatre cartes d'ensemble que le bureau de statistique du Wurtemberg a fait paraître depuis peu de temps[5]. Cette exposition, pour être restreinte en son objet, n'en présentait pas moins un très réel intérêt. Il faut louer ceux qui l'organisèrent, de la patience, du soin et du goût qu'ils y ont apportés.

LOUIS RAVENEAU.

succès, d'adopter le myriamètre pour les grandes distances et les superficies considérables. Enfin le professeur Brückner (Berne), a développé le projet déjà présenté par M. Penck, de la carte du globe au millionième.

1. *Forschungen zur deutschen Landes-und Volkskunde*. Ont paru depuis 1886, 6 volumes et 4 fascicules du septième volume.

2. A l'occasion du congrès, M. Hartmann a fait paraître une brochure où il a développé sa conférence : *Über die Besiedlung des württembergischen Schwarzwaldes*. — Stuttgart. Kohlhammer 1893.

3. Heidelberg, Tubingue, et les trois Universités bavaroises.

4. *Carte topographique de l'ancienne Souabe et des pays limitrophes. Commencée en 1801 par les soins du général Moreau; exécutée au dépôt de la guerre*. Paris, 1818, $\frac{1}{100\,000}$.

5. Ces quatre cartes du Wurtemberg sont à la même échelle : $\frac{1}{600\,000}$.

1° Hydrographische Uebersichtskarte, 1891.
2° Hydrographische Durchlässigkeitskarte, 1891.
3° Gewässer-und Höhenkarte, 1893.
4° Geognostische Uebersichtskarte, 1893.

Digitized by Google

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

I. — GÉNÉRALITÉS

Un nouveau journal géographique anglais. — La Société de Géographie de Londres a modifié tout récemment la publication mensuelle qui se faisait sous ses auspices. A partir de janvier 1893, le *Geographical Journal* a succédé aux *Proceedings of the R. Geographical Society*, dont la nouvelle série avait commencé à paraître en 1879 et se compose de 14 volumes gr. in-8°. Ce nouveau périodique a le même format que les *Proceedings ;* mais l'ancien cadre a été élargi, et le nombre des cartes, — toujours dressées avec le même soin, — augmenté. Il suffit de feuilleter les premiers fascicules du *Geographical Journal* pour constater que les communications adressées à la Société de Géographie de Londres ne constituent qu'une partie, — importante, il est vrai, — de chaque numéro. A la suite d'articles développés, on trouve, dans le *Geographical Journal*, une série de notes qui rappellent les *Kleinere Mitteilungen* du célèbre journal de Gotha, puis les nouvelles géographiques du mois, les comptes rendus, toujours très succincts, des séances de la Société géographique de Londres, enfin la bibliographie géographique et cartographique du mois.

Le congrès géographique de Tours. — Le bureau de la Société de Géographie de Lille, qui avait organisé le dernier Congrès des Sociétés françaises de Géographie [1], a proposé à l'Union Géographique du Centre, fondée en 1884, de recevoir à Tours, au début du mois d'août 1893, les délégués des différentes Sociétés de Géographie existant en France. C'est donc dans cette ville qu'aura lieu le prochain Congrès.

La variabilité de la latitude. — Si, depuis longtemps, des recherches théoriques avaient donné cours à l'hypothèse de la variabilité de la latitude, c'est seulement depuis 1882 que les observations du professeur Küstner à l'Observatoire de Berlin montrèrent la réalité du fait. A Poulkova et à Gotha, puis à Potsdam, à Prague et à Strasbourg on s'en occupa en même temps qu'à Berlin, et on constata, à la suite d'observations poursuivies de janvier 1889 à avril 1890, que les latitudes étaient sujettes à des variations périodiques dont les extrêmes étaient en automne (maximum) et au printemps (minimum). Pour connaître la raison de ces oscillations, dont l'amplitude totale est d'environ une demi-seconde, il fallait que des observations fussent faites simultanément sur la latitude dans deux stations aussi exactement distantes que possible de 180° l'une de l'autre; aussi envoya-t-on, en 1891, une

1. Cf. *Ann. de Géog.*, II, p. 149, 15 octobre 1892.

Digitized by Google

expédition à Honolulu en vue de faire avec tout le soin désirable des observations sur la latitude en concordance avec celles des observatoires de Berlin, de Prague et de Strasbourg. De la fin de mai 1891 au mois de mai 1892, le Dr A. Marcuse, de Berlin, directeur de l'expédition géodésique allemande aux îles Hawaii, a recueilli à Honolulu, dans une station située au bord de la mer sur un récif de corail et organisée avec les précautions et les soins les plus minutieux, 1800 observations desquelles il résulte que les variations de la latitude d'Honolulu concordent exactement avec celles qu'on a constatées en Europe durant la même période de temps, mais sont, comme on le supposait, en sens contraire. C'est là une preuve irréfragable que les variations de la latitude d'un point sont causées par des changements dans l'axe de rotation de la terre, les pôles se déplaçant durant une période d'un peu plus d'un an, de près de 20 mètres à la surface du globe.

Tel est le fait nouveau que le Dr A. Marcuse a bien mis en évidence dans la communication qu'il a faite à la Société de Géographie de Berlin le 3 décembre 1892.

II. — OCÉANS.

Une étude sur la Manche. — M. H. Dickson a publié récemment, dans le *Scottish Geographical Magazine*, le travail qu'il avait lu au Congrès tenu par l'Association Britannique à Edimbourg en 1892[1]. Nous n'avons pas à résumer ici cette intéressante étude sur la condition physique des eaux dans la mer de la Manche [2]; l'analyse en sera faite dans la bibliographie des *Annales*. Du moins, devons-nous signaler cet article comme contenant un grand nombre de faits bien observés sur la composition et sur la température des eaux de la Manche, ainsi qu'une carte de ses lignes cotidales, susceptibles d'ailleurs, déclare l'auteur, de profondes modifications sous l'influence des vents.

Recherches sur le golfe de la Clyde. — Le congrès d'Edimbourg s'est aussi occupé d'une autre mer intérieure, beaucoup moins considérable encore, mais dont l'étude offrait, au point de vue écossais, un grand intérêt : le golfe de la Clyde. Le Dr Mill a publié, l'année dernière, les résultats de ses recherches sur cette surface de 1160 milles carrés, s'ouvrant entre le Mull of Cantyre et les Rhinns of Galloway sur l'Océan Atlantique et la mer d'Irlande, et recevant les rivières qui ont drainé 3 350 milles carrés du territoire écossais[3]. Il en a étudié la géographie physique, la salinité, et a montré qu'un plateau-barrière s'élevant jusqu'à environ 20 pieds de la surface séparait le golfe de la Clyde de la mer libre.

Études sur la température des eaux dans les parages de Terre-Neuve. — Nous avons déjà parlé dans cette *Chronique*[4] des recherches thermométriques faites dans l'été de 1892 par les pêcheurs français dans les

1. V. sur ce Congrès, les *Ann. de Géogr.*, II, p. 249, 15 janvier 1893.
2. *The physical condition of the waters of the English Channel* (*Scott. Geog. Mag.*, janvier 1893, pp. 17-28, carte, diagrammes et tableaux).
3. *The Clyde Sea area* (*Transactions of the R. Soc. of Edinburgh*, 1892, in-4°, 90 p. et 12 cartes et pl.)
4. Cf. *Ann. de Géogr.*, II, p. 250, 15 janvier 1893.

Digitized by Google

parages de Terre-Neuve. Ces expériences n'ont pas seulement révélé des différences considérables de température à de très faibles distances; elles ont aussi mis en lumière une extrême variabilité des températures du fond sur les bancs. Quelle en est la cause? On l'ignore; peut-être les expériences qui doivent être faites en 1893 permettront-elles de se prononcer.

La campagne du « Scilla » dans la mer Rouge. — Le Bulletin de la Société italienne de Géographie a publié, au mois de novembre 1892, une carte de l'Erythrée qui mérite l'attention de tous ceux qui s'occupent d'océanographie. L'auteur, M. Dalla Vedova, s'est servi, pour le tracé des côtes, des levés inédits du navire le *Scilla*, qui a fait récemment une intéressante croisière dans la mer Rouge, y a trouvé des profondeurs variant généralement de 80 à 130 mètres, atteignant comme extrêmes 270 mètres (par 23° 11′ 30″ lat. N. et 34° 43′ 25″ long. E. Paris) et 196 mètres (par 21° 14′ 15″ lat. N. et 35° 36′ 45′ long. E. Paris). Le *Scilla* a encore constaté qu'à une profondeur de 24 mètres l'eau était régulièrement plus chaude qu'à la surface, tandis qu'elle était plus froide à partir de 75 mètres; il a fait aussi des observations sur les courants et déterminé avec une grande exactitude la position de bancs et d'îles de la mer Rouge.

III. — EUROPE.

Le climat de l'Europe et les icebergs de l'Océan Atlantique. — A en croire le Dr Habenicht [1], les variations climatériques de l'Europe sont dues à des influences terrestres, et en particulier au nombre des icebergs qui, amenés par les courants froids du Labrador et du Groënland au S. de Terre-Neuve, atteignent chaque année le Gulf Stream à cet endroit et y disparaissent entre les mois de février et de juillet. Six mois plus tard environ, leur influence se fait sentir sur le climat de l'Europe et dure pendant très longtemps, comme le prouverait un tableau dressé par le Dr Habenicht.

Les recherches souterraines en France en 1892. — Si nous n'avons pas parlé, depuis un an, des explorations souterraines entreprises en France par M. Martel, qui s'est fait une spécialité de ce genre de recherches [2], c'est que nous nous proposions d'en résumer systématiquement, en une seule fois, les résultats. La récente publication d'un travail de MM. Martel et Gaupillat sur leur cinquième campagne souterraine nous permettra de ne pas insister longuement sur ce sujet [3].

Pendant l'été de 1892, en quatre mois et demi (juin-octobre), MM. Martel et Gaupillat, assistés de différents collaborateurs, ont effectué la reconnaissance des principaux gouffres et souterrains inconnus des plateaux calcaires du midi de la France, de Vaucluse à la Charente. Plus de 60 gouffres et de 60 cavernes avaient été visités au début de la campagne, et la longueur totale des galeries découvertes depuis 1888 était de 23 kilomètres [4]; les dernières explorations, qui ont eu lieu dans les avens de Vaucluse et des Basses-

1. *Ausland*, 1892, n° 49.
2. Cf. *Ann. de Géog.*, I, p. 355, 15 avril 1892.
3. *Explorations souterraines* (*Soc. Géog., c. r. des séances*, nos 17-18, p. 471-477).
4. Ce sont les chiffres donnés par M. Martel dans la *R. de Géog.*, août 1892, p. 150.

Digitized by Google

Alpes, en Ardèche et dans les différents causses, ont beaucoup augmenté ce chiffres, de telle sorte que 100 abîmes, 60 grottes ou sources, 33 kilomètres de galeries sont connus à l'heure actuelle.

Aux résultats obtenus pendant cette campagne d'été, il faut ajouter ceux que M. Martel et plusieurs de ses compagnons ont acquis précédemment en étudiant la glacière naturelle du Creux-Percé, aux environs de Dijon[1], et, un peu plus tard, le curieux abîme du Creux de Souci, situé près du lac Pavin, un gouffre de 33 mètres de profondeur, à température anormale, qui a été formé par l'explosion d'une bulle de gaz volcanique dans la *cheire* ou coulée de basalte du Puy de Montchal, et qui semble être une mofette remarquable par sa grande altitude[2], — enfin et surtout en élucidant (au mois d'avril 1892) le problème des sources de la Touvre, et en démontrant qu'une circulation souterraine existe sous le plateau de calcaire jurassique qui porte la forêt de Braconne, entre les pertes de la Tardoire et du Bandiat, son affluent, près de la Rochefoucauld (Charente), et les trois sources de fond de la Touvre[3]. Ainsi se poursuit l'exploration souterraine du centre de la France.

Si certains pays, l'Autriche, par exemple, ont depuis longtemps commencé l'étude de leurs cavernes, il en est d'autres qui, maintenant seulement, comprennent l'intérêt de pareilles recherches et songent à les entreprendre ; c'est le cas pour l'Italie, comme le prouve la récente publication, dans le Bulletin de la Société Géographique Italienne, d'un travail du professeur Issel sur ce sujet[4].

L'étude des fleuves en Allemagne. — Dans un article récemment publié ici même, M. Auerbach montrait avec quelle attention les Allemands étudient les fleuves qui arrosent la grande plaine de l'Allemagne du Nord[5]. En voici une nouvelle preuve : depuis cinq ans on fait à Breslau des expériences sur les variations de la transparence de l'eau de l'Oder suivant les saisons, expériences inspirées de celles du capitaine de vaisseau Bérard dans l'Océan Pacifique en 1845, des Italiens au large de Civita-Vecchia en 1865, des Autrichiens dans l'Adriatique en 1880, enfin de M. Forel dans le lac de Genève depuis 1883[6]. Il ressort de ces expériences que la plus grande clarté de l'eau se produit avant que la rivière commence à croître, c'est-à-dire avant la fonte des neiges tombées pendant l'hiver, en janvier; c'est au contraire en juillet que les eaux sont le plus troubles et contiennent le plus de sédiments en suspension, quand les apports du printemps ont complètement passé.

Le tremblement de terre de Zante du 13 janvier 1893[7]. A été décrit plus haut par M. E. Ardaillon, membre de l'École française d'Athènes.

1. V. l'article de la *Nature*, 28 mai 1892, p. 401-403.
2. Delebecque, Martel et Gaupillat : *Sur le gouffre du Creux-de-Souci. Puy-de-Dôme* (*C.-R. Acad. sc.*, 4 juillet 1892, p. 72-74).
3. *Soc. Géog., c. r. des séances*, 1892, n° 8, p. 181-183.
4. *Della convenienza di promuovere l'esplorazione delle caverne d'Italia sotto l'aspetto della topografia, della idrografia sotterranea e della zoologia* (*Boll. Soc. geog. Ital.* août-septembre 1892, p. 745-749). — Cf. d'autre part, pour l'Allemagne, le travail de J.-H. Kloos : *Die Höhlen des Harzes und ihre Ausfüllungen* (*Mitteil. Verein Erdkunde Halle*, 1892, p. 150-172).
5. *Étude sur le régime et la navigation du Rhin* (*Ann. de géog.*, 15 janvier 1893, p. 212-238).
6. Cf. Thoulet : *L'étude des lacs en Suisse* (*Nouv. Arch. des Miss. scient. et litt.*, t. I, 1891, p. 97.)
7. V. *Ann. de Géog.*, II, p. 273 et suiv. (15 avril 1893).

Digitized by Google

IV. — AFRIQUE

Bibliographies africaines. — Nous avons toujours plaisir à signaler les instruments de travail qui peuvent rendre de réels services. De ce nombre sont trois publications nouvelles, consacrées à la bibliographie de différentes parties de l'Afrique. Sir R. Lambert Playfair, l'auteur bien connu de la *Bibliographie de l'Algérie* et de celle des *États Barbaresques*, publie, en collaboration avec le Dr Robert Brown, dans les *Supplementary Papers* de la Société géographique de Londres, une bibliographie du Maroc[1], qui complète et continue celle qu'avait fait paraître, en 1886, M. H. de la Martinière, dans la *Revue de Géographie*[2]. — La *Bibliografia Etiopica* de Fumagalli[3] rendra de grands services à ceux qui s'occupent de l'Éthiopie et des régions limitrophes. Elle contient l'indication de près de trois mille ouvrages sur la partie du N.-E. de l'Afrique où prédominent les intérêts italiens. — Pour avoir trait à un territoire beaucoup plus restreint, les *Notes bibliographiques* de M. J. Jackson sur *Socotora*[4] n'en présentent pas moins leur utilité.

Retour de M. Foureau. — Les journaux quotidiens ont annoncé, à la fin du mois de février, le succès complet de la dernière mission de M. Foureau, mais les renseignements manquent encore sur ce voyage. Au point de vue géographique, nous savons seulement que l'explorateur s'est avancé jusqu'à Ghadamès, mais qu'il n'a pu entrer dans cette oasis, — et qu'il a été empêché d'aller à Ghât. Ce n'est, il est vrai, que partie remise, car un noble Azdjer doit, après lui avoir préparé les voies, venir le chercher lui-même à Biskra, et l'accompagner jusqu'à Ghât. Quant à la mission Méry, elle a poussé jusqu'à Menkough, à 270 km. S. E. de Temassinin.

Les Français au Sénégal et en Guinée. — Ni au Sénégal ni en Guinée il n'y a d'expédition bien importante à signaler ce tirmestre. Disons seulement que le commandant Marmier est parti le 20 décembre 1892 pour étudier l'avant-projet d'un chemin de fer qui relierait Tiouaouane (une des stations du chemin de fer de Dakar à Saint-Louis) à Fatik, point important du Siné, situé à 80 kilomètres au S.-E. de Dakar; — que les capitaines d'infanterie de marine Marchand et Manet, ont été chargés d'une mission ayant pour objet principal l'exploration du Firédougouba, le grand affluent de droite du haut Cavally, découvert l'an dernier par M. Marchand; — et que le lieutenant Braulot, un des compagnons du capitaine Binger dans son dernier voyage, doit reprendre l'exploration méthodique des fleuves, des bassins côtiers de l'Atlantique.

1. *A Bibliography of Morocco* (*Supplementary Papers*, vol. III, 3e partie), p. 203-476.
2. *Essai de bibliographie marocaine*, 1844-1886 (*R. de Géog.*, août 1886, pp. 96-107; septembre, pp. 182-194). — Jusqu'en 1844, la bibliographie se trouve dans la *Description géographique de l'Empire du Maroc*, par E. Renou.
3. Milan, 1893, XI-288 p. in-8.
4. *Socotora. Notes bibliographiques* (*R. de Géog.*, février 1892, pp. 138-142; mars, pp. 212-216; avril, pp. 282-286; mai, pp. 373-379; juin, pp. 459-463; juillet, pp. 43-48; août).

Digitized by Google

Résultats des expéditions Bia et Delcommune dans le Congo supérieur. — Nous n'avons pu, dans la dernière *Chronique*[1], que signaler brièvement les découvertes des missions Bia et Alex. Delcommune dans le Congo supérieur; ces deux expéditions belges nous semblent cependant assez importantes pour mériter quelques détails complémentaires résumant leur œuvre géographique.

Si l'expédition Bia n'a pas augmenté nos connaissances sur le cours du Lomami, encore inconnu sur près de 200 kilomètres, elle tend à donner au Lovoï, affluent de gauche du Loualaba, une importance plus grande que celle qui lui était jusqu'ici attribuée. Elle précise ce qu'on savait sur ce chapelet de lacs du haut Loualaba que Cameron avait autrefois signalé, et ajoute à la nomenclature des surfaces lacustres de cette partie de l'Afrique les lacs Kabele (altitude : 730^{m}) et Kabire, qu'elle a explorés. Des observations astronomiques (16 lat., 1 long.) permettent de donner des bases solides à la carte des régions parcourues, sur la climatologie desquelles le *Mouvement Géographique* a publié une note intéressante.

Les découvertes faites par M. Alex. Delcommune sont plus importantes encore. Après avoir exploré la région inconnue qui s'étend entre le Sankourou et le haut Lomami, ce voyageur a découvert le lac Kassali entrevu par Cameron, puis en remontant le cours inférieur de la Loufira et en escaladant l'énorme massif des monts Kibala, qui atteignent jusqu'à 1,700 mètres d'altitude, et présentent parfois des pentes de 75°, il a exploré le Katanga jusqu'aux frontières méridionales de l'État du Congo. A travers des pays qui n'avaient pas encore été reconnus, il a retrouvé le Loualaba près de ses sources et a descendu près de 200 kilomètres de son cours supérieur, découvrant le défilé de N'Zilo où, par une succession ininterrompue de rapides en escalier et de cataractes sauvages, le Congo dévore, en 76 kilomètres, plus de 500 mètres de pente, dans un couloir étroit parfois de 20 mètres seulement, entre des murailles montagneuses hautes de 300 mètres. Un peu plus tard, il a constaté que le débit du Louapoula, à sa sortie du lac Moëro, était supérieur à celui du Loualaba, et que le lac Kibambo n'existait pas[2].

Explorations nouvelles autour du Zambèze. — Au S.-E. de l'Afrique a opéré, jusqu'en novembre 1892, la commission anglo-portugaise de délimitation. La situation de Massi-Kessi a été déterminée en longitude et en latitude (32° 51′ 24″ long. E. Gr., 18° 53′ 33″ lat. S.) et en outre une étroite bande de terrain a été levée depuis le 18° de lat. S. (par 33° long. E. Gr.) jusqu'au confluent du Limpopo et du Pafouri, à l'angle N. E. du Transvaal. Dans la contrée montagneuse et traversée de nombreux cours d'eau que la commission a débuté par reconnaître, contrée qui s'abaisse graduellement jusqu'au Sabi, on a pu faire la triangulation du pays; il a fallu se contenter, à partir du Sabi, sur un plateau au sol pauvre, à l'eau rare, couvert d'épais fourrés, d'une simple esquisse de la route parcourue[3].

De l'autre côté du Zambèze, nous retrouvons des voyageurs dont nous

1. Cf. *Ann. de géog.*, II. p. 238, 15 janvier 1893.
2. Sur l'expédition Delcommune, on peut lire le *Mouvement géographique*, n° 31, 14 décembre 1892, carte, et n° 33, 25 décembre 1892.
3. *Anglo-Portuguese Delimitation Commission Geog. Journal*, fév. 1893, p. 152-153).

Digitized by Google

avons déjà parlé. M. Décle a visité les ruines de Zimbabye, si bien étudiées l'année précédente par l'anglais Bent[1]; en novembre 1892, il était à Zoumbo, le poste portugais le plus avancé sur le Zambèze, et comptait de là gagner le lac Nyassa pour se diriger ensuite vers Zanzibar. — On a su que M. Foa était parvenu, l'été dernier, au pied de la Kirk Range, aux sources de la Moanza, situées au S. W. du lac Nyassa; il devait de là pousser une pointe dans le W. N. W. Un autre Français, M. Gaston Angelvy, veut remonter le Zambèze et longer le Chiré en étudiant, après bien d'autres, les riches et nombreux gisements de houille qui se trouvent dans ce pays. Quant au major Wissmann, il est arrivé au Nyassa, mais après avoir abandonné son steamer.

Un explorateur anglais bien connu, M. Joseph Thomson, a fait récemment connaître à la Société de Géographie de Londres les résultats de son dernier voyage (1890-1891) entre le Nyassa et le lac Bangouéolo. Il a exploré le pays compris entre ces deux lacs et s'est avancé jusqu'au Manica, en parcourant un plateau dont les traits caractéristiques sont les mêmes que ceux des hautes terres du Chiré. La plus grande partie du terrain parcouru se compose de roches métamorphiques de toute espèce. Des étendues considérables sont également couvertes de terrains de sédiment. Le climat est sain et tempéré, la contrée propice à l'élevage et à l'agriculture. Quant aux habitants, ils appartiennent à ce grand groupe des négroïdes Bantous qui portent le nom de Oua-Nyasa; ils sont aujourd'hui presque partout gouvernés par des chefs Zoulous. Tels sont, en résumé, les faits qui ressortent du travail de M. Thomson; c'est une précieuse contribution à la connaissance de cette partie encore ignorée de l'Afrique[2].

Reconnaissance du lac Victoria par M. Baumann. — Dans l'Afrique orientale allemande, nous n'avons à signaler que les travaux exécutés auprès du Victoria Nyanza par le Dr Baumann, qui a exploré une partie considérable du pays situé au S.-E. du lac. Parti de Kadoto, à la bouche de la Roubana, il a suivi le rivage septentrional du golfe de Speke, exploré les îles Oukéréoué et Oukara, reconnu plus au Nord dans une baie un véritable fiord parsemé de nombreuses îles fertiles, et trouvé une grande anse dissimulée par les îles Kourazou. Puis il s'est enfoncé dans l'intérieur, et par la région très fertile, accidentée, parsemée de collines, de Ngoroine sur le Ngore Dabash (Maroa), il est arrivé aux sources de la Roubana et a gagné Mouanza.

On sait que cet explorateur s'est préoccupé de la question de la navigabilité du Victoria Nyanza[3]; pour lui cette question est à peu près résolue. Le golfe de Speke, quoique vraisemblablement peu profond, peut recevoir des navires tirant deux mètres d'eau. Dans le golfe de Boukombi, on trouve 7 à 8 mètres tout près du bord. Près de Boukoba, les profondeurs sont suffisantes. M. Baumann estime qu'il en est de même sur tout le lac, et qu'il est navigable pour un steamer de deux mètres de tirant d'eau. Du lac Victoria, M. Baumann a gagné le Tanganyika par l'Ousoua, l'Ouroudi et le Rouanda, pays non encore parcourus; puis par Tabora, il est revenu à Pangani[4].

1. Cf. *Ann. de géog.*, II, p. 360, 15 avril 1892.
2. *To lake Bangweolo and the unexplored region of British Central Africa* (*Geog. Journal*, février 1893, pp. 97-121, carte et esquisse géologique).
3. Cf. *Ann. de géog.*, II, 15 octobre 1892, p. 127.
4. Cf. La lettre du Dr Baumann dans les *Pet. Mitt.*, 1893, no 11, p. 47-48, carte.

Digitized by Google

Reconnaissance de la vallée du Djouba. — La question du Djouba semble, dans l'Afrique Orientale anglaise, être à l'ordre du jour. Nous avons parlé du voyage que le capitaine Dundas a exécuté sur la Tana jusqu'à 320 milles de la côte, à son point navigable extrême[1]. En juillet 1892, ce voyageur a entrepris la reconnaissance du Djouba; il en a franchi la barre, et, malgré l'opposition des indigènes, s'est avancé jusqu'à Bardera, à 387 milles de l'embouchure, et même 20 milles plus loin, jusqu'aux rapides où gisent les débris du *Welf*, le bateau de l'infortuné baron von der Decken[2]. D'autres explorateurs se proposent maintenant de compléter la reconnaissance de cette rivière. Le capitaine Ferrandi veut la remonter à partir de Bardera; depuis son embouchure, à Kismayou, le lieutenant anglais Villiers voulait aussi la suivre jusqu'au point où commence la navigation; il a dû y renoncer par suite de l'hostilité des indigènes, mais il compte, par la Tana, y parvenir après avoir traversé le pays qui s'étend du mont Kénia au lac Rodolphe; ensuite, par le N. E., il tâchera d'atteindre Berbera à travers le pays des tribus Gallas et le Somal.

Si Berbera est le point d'arrivée de M. Villiers, les capitaines italiens Bottego et Grisoni en font leur point de départ. Ils se proposent de gagner, à travers le Harrar, le centre de l'Ogaden et l'oasis de Faf, puis, par le pays des Aroussis et le Kaffa, de gagner les sources du Djouba.

Le prince Ruspoli au Somal. — Plusieurs de ces expéditions pourront contribuer à mieux faire connaître le pays somali ; ce sera aussi le cas de celle que dirige le prince Eugène Ruspoli. Il compte partir de Berbera sur le golfe d'Aden pour gagner le Harrar et, par le Kaffa, la région des grands lacs. Ce second itinéraire est préférable à celui que comptait d'abord suivre le voyageur, et qui devait le mener dans le pays des Gallas par Assab et par Ankober.

V. — ASIE.

M. Merzbacher au Caucase. — Le *Bulletin du Club Alpin français* et le *Geographical Journal* contiennent des renseignements précis sur la campagne exécutée dans le Caucase Oriental par M. Merzbacher pendant l'été de 1892[3]. Renonçant à explorer dans le Caucase central le groupe du Bezingi, le voyageur a étudié les groupes relativement isolés de Teboulos et de Donos, qui séparent le Daghestan du pays des Chevsours et des Toushets au S., puis, au cœur même du Daghestan, la chaîne de Bogos, déjà connue par les voyages du Dr Radde, mais inexplorée au-dessus du niveau des neiges. Il a été frappé de l'extension et de la magnificence des glaciers du groupe de Bogos ou Botshok ; ces glaciers, qui descendent très bas dans les vallées,

1. Cf. *Ann. de Géog.*, II, 15 oct. 1892, p. 127.

2. Cf. la vue publiée dans le *Geog. Journal*, mars 1893, p. 215. Dans ce numéro du *Geographical Journal*, p. 209-223 se trouve la relation du capitaine Dundas : *Expedition up the Jub River through Somali Land, East Africa* (cartes). — Cf. *Scottish Geog. Mag.*, mars 1893, p. 113-126.

3. Sur la campagne de M. Merzbacher au Caucase en 1891, cf. *Ann. de Géog.*, 15 avril 1892, p. 362.

Digitized by Google

peuvent soutenir la comparaison avec ceux qui se trouvent dans beaucoup de parties du Caucase central; quant au groupe de Teboulos, c'est un massif aux cimes déchiquetées, dont le point culminant, le Teboulos Mta, atteint 4 550 m. au dire de M. Merzbacher[1].

Explorations sibériennes. — Nous avons parlé, il y a quelques mois, de l'expédition dont avait été chargé M. Tcherski[2]; la mort de ce savant n'arrêtera pas les recherches qui avaient été entreprises sous sa direction. Le baron E. von Toll, qui a déjà exploré les îles de la Nouvelle-Sibérie, remplacera celui dont il avait fait connaître et apprécier dans les *Petermann's Mitteilungen* les premiers travaux[3].

Une autre partie de ces possessions russes de l'Asie septentrionale, encore si peu connues[4], les hautes terres situées entre l'Oussouri et la côte du Pacifique, ont été en 1892, visitées par une expédition géologique russe que dirigeait le colonel Ivanoff. Les alentours de la baie d'Olga, les mines d'argent situées à 100 milles plus au N., la montagne Blanche et les montagnes côtières, riches, paraît-il, en argent, en gypse, en charbon, etc., qui sont plus rapprochées de Vladivostok ont été étudiées par les explorateurs, qui ont exécuté partout des levées et pris des mesures barométriques d'altitude.

Voyage de M. Leder en Mongolie. — La Sibérie n'a pas été l'objet exclusif des études de l'entomologiste autrichien H. Leder, mais seulement son point de départ. Depuis 1891, tantôt il est dans l'E. des monts Saïan, tantôt il visite les ruines de Karakoroum, traverse plusieurs fleuves qui vont se perdre dans la dépression du Gobi, et atteint l'Orkhon, puis Ourga. Les études de ce naturaliste ne profiteront pas seulement à l'entomologie, mais certainement aussi à la géographie[5].

Expéditions récentes au Tibet. — L'expédition scientifique dirigée par M. Potanine et partie de Tomsk en septembre dernier n'est pas la seule qui explore le Tibet oriental; en novembre 1892, les *Proceedings* de la Société géographique de Londres ont publié une lettre de M. W. Rockhill sur son voyage dans le N. E. du même pays[6]. Il en ressort que M. Rockhill a visité le Tosou Nor (lat. : 35° 27′ N.; altitude : près de 4,000 m.), un lac long de 35 milles d'E. en W., large de 2 milles à 2 milles 1/2, qu'aucun Européen n'avait encore visité.

Anglais et Russes au Pamir et dans le Turkestan. — Plus à l'W. encore et au N.-W., dans le Pamir, le Turkestan russe et le Turkestan chinois, il faut signaler de nombreuses expéditions anglaises. M. Pemberton a pénétré dans le Turkestan chinois par Kouldja; il veut se rendre à Yarkand. M. Macartney a été de Kachgar au Kandjout. M. Biddulph fait des études dans le Baltistan.

1. On trouvera une liste des altitudes obtenues par le voyageur dans le *Bull. du Club Alpin français*, 1892, n° 9, p. 339; cf. *Geog. Journal*, janvier 1893, p. 63-64.
2. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 juillet 1892, p. 503.
3. *Die Tcherskische Expedition zur Erforschung der Gebiete des Kolyma, Indigirka und Jana* (*Pet. Mitt.*, 1892, n° 5, p. 121-123).
4. V. Aïtoff : *Etat des travaux topographiques dans l'Empire russe jusqu'en 1891* (*Nouv. Géog.*, 4 février 1893, p. 17-20, carte).
5. *Pet. Mitteil.*, 1893, n° 1, p. 24.
6. *M. Rockhill's Travels in North-East Tibet* (*Proced. of the Geog. Soc.*, nov. 1892, p. 777-779).

Digitized by Google

D'autre part, le comte Comarowski est arrivé par la voie du Pamir jusqu'à Dir et aux environs de Péchawer.

Le Dr Diener dans l'Himalaya central. — Les journaux géographiques ont fourni quelques détails sur le voyage du Dr Diener dans l'Himalaya central[1]. Parti de Naini-Tal le 21 mai 1892, il a gagné par Almora la vallée du Gori-Ganga et exploré le glacier Milam, dont l'étendue peut être comparable à celle du célèbre glacier d'Aletsch. Puis il fit une reconnaissance dans la vallée de Girthy, pénétra plusieurs fois dans le district tibétain peu exploré de Houndès et regagna le territoire britannique après avoir gravi des sommets hauts de 5,400 à 5.800 m. Il a fait ensuite des recherches paléontologiques dans les terrains triasiques des environs de Rimkin Paiar et a repris ses travaux à la fin de septembre, près de Niti.

Délimitation des possessions anglaises et hollandaises à Bornéo. — Le *Bulletin de la Société belge de Géographie* a indiqué avec exactitude, d'après la *British North Borneo Official Gazette*, le tracé de la frontière anglo-hollandaise[2]. Elle part de la côte orientale par 4° 10′ lat. N., et court entre les rivières Sudang et Simengaris jusqu'à l'intersection du 118° long. E. de Greenwich avec le 4° 20′ lat. N. Suivant ensuite ce parallèle jusqu'au sommet de la chaîne qui forme la ligne de faîte entre les rivières se dirigeant au N. W. et les rivières orientées vers l'E., la frontière va vers Tanjong-Datu sur la côte occidentale de Bornéo en suivant la ligne de faîte entre les rivières coulant vers le N. W. et l'W., et celles qui se jettent dans la mer par la côte occidentale au S. de Tanjong-Datu ou sur les côtes méridionale et orientale.

L'île de Sebittik est également divisée par le parallèle 4° 10′, la partie N. demeurant à l'Angleterre et la partie S. à la Hollande.

VI. — OCÉANIE

Un nouveau voyage de sir William Macgregor dans la Nouvelle-Guinée britannique. — Il ne se passe guère de trimestre sans que les journaux géographiques anglais ne rendent compte d'une nouvelle excursion de Sir William Macgregor dans le pays dont il est l'administrateur. Les *Proceedings* du mois de décembre 1892 ont fait connaître son dernier voyage à l'extrémité de la grande île[4]. Sir William Macgregor a visité Libikina, principal village de la tribu Saroaki, et Imoagola, principal village de la tribu Ouabba-Rabba; entre ces deux points, il a parcouru un pays de basses collines verdoyantes, propre à l'exploitation pastorale, arrosé par le petit fleuve Vanigira. Il a aussi visité la côte du district d'Aroma et plusieurs îles situées à l'Est de la péninsule terminale de la Nouvelle-Guinée, l'île Vila (île Rossel) entre autres.

Des doutes très sérieux se sont élevés, il y a quelque temps, sur la véracité de la relation du Dr Montague, le prisonnier des Fugères dont parlait une récente *Chronique*[5]. Il semble bien que tout son récit ne soit pas à re-

1. Cf. *Ann. de Géog.*, I, p. 504, 15 juillet 1892.
2. Novembre-décembre 1892, p. 653. — Cf. *Ann. de Géog.*, 15 juillet 1892, p. 504.
3. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 octobre 1892, p. 132; 15 janvier 1893, p. 265.
4. *Proceed. of the R. Geog. Soc.*, décembre 1892, p. 863.
5. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 octobre 1892, p. 131-132.

Digitized by Google

jeter, mais il est peut-être encore préférable de ne pas tenir compte de faits que leur origine seule suffit à rendre suspects ; c'est l'avis des *Petermann's Mitteilungen* [1] et c'est aussi le nôtre.

Etudes sur la géologie et le climat de l'Australie. — Plusieurs publications officielles méritent, à cause des précieux renseignements qu'elles fournissent, d'être signalées à cette place. C'est en premier lieu un travail de M. A. Gibb Maitland sur la géologie de la petite île Magnétique [2] située sur la côte du Quensland au Sud de la baie Halifax et au Nord-Est de Townsville. Le travail de M. Russell sur la géographie physique et le climat de la Nouvelle-Galles-du-Sud [3], malgré le soin avec lequel il a été exécuté, est, jusqu'à un certain point, prématuré. On peut en tout cas retenir la division établie par l'auteur entre les différentes parties de la Nouvelle-Galles du Sud ; il distingue un district côtier, large de 30 à 150 milles, — le pied des montagnes et les plaines élevées, d'une largeur de 120 à 200 milles, — enfin les grandes plaines qui s'étendent à l'W. des montagnes jusqu'au Darling. Ce sont bien là, en effet, au point de vue climatérique, comme au point de vue physique, les trois régions qu'on peut distinguer dans la Nouvelle-Galles du Sud.

Les glaciers de la Nouvelle-Zélande. — Pour n'être pas publié sous le patronage officiel, le travail que M. Harper a consacré aux glaciers de la Nouvelle-Zélande dans le *Geographical Journal* [4] n'en présente pas moins un réel intérêt. Des deux parties dont il se compose, la première est un excellent coup d'œil jeté sur les explorations alpines dans l'île du Sud ; la seconde s'occupe particulièrement des glaciers Néo-Zélandais. En général, ils reculent partout, plus ou moins rapidement suivant les cas ; M. Harper le démontre avec des chiffres et des faits précis ; il en est cependant quelques-uns qui avancent encore aujourd'hui.

Les annexions anglaises dans l'Océan Pacifique en 1892. — Les *Nouvelles géographiques* du 4 février 1893 contiennent [5] un intéressant relevé des annexions faites par l'Angleterre en Polynésie pendant l'année 1892. L'île Cornwallis, située au S. O. des îles Hawaii, — les trois îles non encore anglaises du groupe sans importance des Phœnix (Gardner, Danger, et Nassau) — les îles Gilbert et neuf des îles Ellice ont été successivement placées sous le protectorat britannique.

VII. — AMÉRIQUE

Exploration de la péninsule Goajire. — Deux voyageurs français ont récemment fait l'étude de la péninsule Goajire. M. Candelier, chargé d'une mission du Ministère de l'Instruction publique en 1889, a suivi le littoral occidental de cette presqu'île depuis Rio Hacha jusqu'à la pointe Galli-

1. 1892, n° XII, pp. 294-295.
2. *The Physical Geology of Magnetic Island* (1892, 8 p. in-fol., cartes).
3. *Physical Geography and Climate of New South Wales* (Sydney, 1892, in-8°).
4. *Exploration and Character of the principal New Zealand glaciers* (*Geog. Journal*, janvier 1893, pp. 32-42, carte).
5. P. 29-30.

Digitized by Google

nas, et pénétré dans les deux massifs montagneux du Macuira et du Parachi. Il y a trouvé des tribus d'Indiens absolument sauvages, dont il évalue la population à 25 ou 30 000 âmes [1]. — D'avril à septembre 1892, au témoignage de la *Revue de Géographie* [2], M. J. de Brettes a fait dans la même région un voyage de plus de 2 000 kilomètres; il a visité les territoires de Cucuta, de Maracaïbo, de Rio Hacha, de Santa-Marta, pénétré dans des endroits que nul Européen n'aurait encore visités, étudié les Indiens Goajires, Motilones Arhuaques, et fait des observations astronomiques en grand nombre. Les relations de MM. Candelier et de Brettes nous fourniront donc bientôt un ensemble précieux de données nouvelles sur cette partie peu connue de l'Amérique méridionale.

Un nouveau voyage en Patagonie [3]. — Le Dr Machon a fait, en 1892, un voyage d'exploration en Patagonie. Il s'est avancé jusqu'au pied de la Cordillère par la vallée du Rio Negro, et à traversé le district volcanique de Neuquen; puis il a visité le lac Nahuel-Huapi et a descendu le Chubut depuis sa vallée supérieure jusqu'à la mer. Le voyageur a formé des collections et a fait au cours de son expédition des études géologiques et des observations anthropologiques intéressantes.

Plus au S. encore, aux abords du détroit de Magellan, un zoologiste allemand, le Dr W. Michelsen, a entrepris un voyage sous les auspices d'un comité hambourgeois afin d'étudier l'histoire naturelle du pays.

De l'autre côté des Andes, sur le territoire chilien, le Dr L. Plate voyage dans le même but au S. du 40° lat. S. Il y a là un mouvement très sérieux où la géographie elle-même, et non pas seulement la zoologie, peut trouver son profit.

VIII. — PÔLES

Recherches sur le Nord-Ouest de l'Islande. — Nous avons annoncé il y a quelques mois la mission dont M. Gaston Buchet avait été chargé par le Ministère de l'Instruction publique [4]. En décembre dernier, ce voyageur a fait connaître à la Société de Géographie les résultats des recherches auxquelles il s'était livré pendant l'été de 1892 sur les glaciers de la grande presqu'île située au N. W. de l'Islande [5]. Par suite de conditions atmosphériques exceptionnellement défavorables, il n'a été possible d'explorer que la partie moyenne du glacier du S., le plus puissant des deux : le Glamujökull, et les montagnes avoisinantes, montagnes escarpées et en ruines, à profils généralement rectilignes, entre lesquelles le glacier se trouve enserré de toutes parts. M. Buchet n'en a pas moins recueilli sur place des observa-

1. *Soc. Géog., comptes rendus des séances*, 1893, nos 2,3,4, pp. 51-52. — Les *Annales de Géographie* ont publié de ce voyageur une *Note sur le climat de la péninsule Goajire* (15 janvier 1893, pp. 242-244). *Cf. la Sc. moderne*, nos 106, 107, 109, 111, 114, 1892 et no 1, 1893.

2. Février 1893, pp. 141-142. — Cf. *Ann. de Géog.*, 15 juillet 1892, p. 508.

3. Annonçons dès maintenant qu'un voyageur italien, M. Federico Tesio, se propose d'explorer la Patagonie dans sa longueur, et compte aller du fleuve Colorado jusqu'à Punta-Arenas. (*Boll. Soc. Ital.*, août-septembre 1892, pp. 810-811.)

4. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 octobre 1892, p. 135.

5. *Soc. Géog., c. r. des séances*, 1892, nos 17-18, pp. 468-471.

Digitized by Google

tions et des renseignements très précis, desquels il ressort que le Glamujökull et son frère jumeau le Drangajökull, situés au N. de l'Isafjardardjup, sont actuellement dans une période de recul rapide. Ces deux glaciers peuvent être considérés comme les parties dissociées d'une grande nappe de glace qui, à une époque relativement récente, recouvrait la base de la presqu'île du N. W. et le haut et vaste plateau rocheux, désert, raviné et ruiné qui les sépare actuellement, et projetait vers le N. et vers l'W. les deux puissants prolongements que sont encore aujourd'hui le Drangajökull et le Glamujökull.

M. Buchet a aussi relevé un certain nombre de faits très intéressants desquels il ressort que le relief de la presqu'île du N. W. de l'Islande s'est profondément modifié dans un temps relativement très court sous les seules actions des agents atmosphériques (gelée, neige, pluie) et de la végétation. D'après le témoignage de plusieurs capitaines islandais, pêcheurs de morues, dix années ont suffi, à certains endroits, pour changer le profil de la côte.

M. Buchet déclare n'être point géologue; cela ne l'a nullement empêché de bien observer autour de lui et de constater d'une manière très précise, — mieux que s'il eût voulu soutenir ou confirmer une théorie générale, — des faits locaux.

Fin de l'expédition du lieutenant de Ryder. — Des études entreprises par le Dr von Drygalsky sur les glaciers du Groënland occidental [1], nous n'avons rien à dire encore; nous devons simplement mentionner la fin de l'expédition si heureusement dirigée par le lieutenant danois de Ryder sur la côte orientale du Groënland. Des tempêtes constantes et l'accumulation des glaces ont empêché cet officier, après son départ d'Islande, d'exécuter le plan qu'indiquait succinctement la dernière *Chronique* [2]; M. de Ryder a dû se borner, après avoir atteint la côte à Angmagsalik (par 65° 40′ lat. N.) où avait hiverné le capitaine Holm en 1885, à faire en bateau des excursions vers le N. jusqu'au 66° lat., à visiter des environs inhabités de cette localité et à réunir une collection ethnographique [3]. Ayant perdu tout espoir de voir se produire le moindre dégel, M. de Ryder a quitté Angmagsalik le 26 septembre 1892; le 12 octobre, il rentrait avec l'*Hékla* à Copenhague, après avoir exécuté un voyage dont il ne tardera pas, il faut l'espérer, à publier les intéressants et fructueux résultats.

HENRI FROIDEVAUX.

1. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 juillet 1892, p. 509.

2. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 janvier 1893, p. 271. — V., pour l'histoire complète de ce voyage : *Lieutenant Ryder's East Greenland expedition, 1891-1892* (*The Geog. Journal*, janvier 1893, pp. 43-46, carte, et Hansen-Blangsted : *La Récente expédition de l'Hécla au Groënland* (*R. de Géog.*, mars 1893, pp. 161-171, carte).

3. La population d'Angmagsalik a bien diminué depuis huit ans; de 400, elle est tombée à 300 âmes.

Digitized by Google

OUVRAGES REÇUS

(15 JANVIER — 15 AVRIL 1893)

D. MANUEL M. DE PERALTA. — *Mapa histórico-geografico de Costa-Rica y del ducado de Veragua.* Édition spéciale pour le IVe centenaire de la découverte de l'Amérique. — Madrid, 1892.

Die dritte Weltkarte Peter Apians v. j. 1530 und die pseudo-Apianische Weltkarte von 1551. Vorläufige Mitteilung von Hermann Wagner. In Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen, n° 16, 28 décembre 1892.

Publications du ministère italien de l'agriculture et du commerce.

Annali di statistica : (206 pages), série 2, vol. VIII, 1879.

Causi di morte. Statistica dell anno 1890 e notizia del 1891-92 (72 p.), LIX.

Annuario statisco italiano (1034 pages), XII, 1889-90.

Studii preparatori per el IVe Censimento decennal delle popolazione del Regno (179 p.)

FRANCISO JAVIER VERGARA VELASCO. — *Nueva geografia de Colombia,* 1re parte. El territorio. El medio y la Raza. Bogota, Lalamea hermanos 1892.

WM. OGILVIE. — *Report on the Peace river and tributaries in 1891, Ottawa,* S. E. Dawson printer, 1892.

Rapport annuel du département de l'intérieur pour l'année 1891; imprimé par ordre du Parlement. Ottawa, S. E. Dawson printer, 1892.

Supplement of the Annual Report of the department of railways and canals (for the year ended 30 th. june 1891. — Canal statistics for Season of navigation, 1891. Ottawa, S. E. Dawson, printer, 1892.

Railway statistics of Canada and Capital trafic and working expenditure of the Railways of the Dominion, 1891. Ottawa, S. E. Dawson printer, 1892.

Isviestia de Saint-Pétersbourg, n° XXVIII, Société impériale russe de Géographie, fasc. IV, Saint-Pétersbourg. 1892.

CHARLES HUBER. — *Journal d'un voyage en Arabie (1883-84);* publié par la Société Asiatique et la Société de Géographie, sous les auspices du ministère de l'Instruction publique. Atlas de cartes et croquis. Imprimerie nationale. Paris, 1891.

Digitized by Google

Société Languedocienne de Géographie, Bulletin, 15e année, tome XV; 4e trimestre 1892, avec une planche. Montpellier, 1892.

Dr H. Fritsche. (Director emeritus des K. Russischen Observatoriums in Peking.) — Ueber die Bestimmung der geographischen Länge und Breite und der dreier Elemente des Erdmagnetismus durch Beobachtung zu Lande sowie erdmagnetische und geographische Messungen an mehr als tausend verschiedenen Orten in Asien und Europa, ausgeführt in den Jahren 1867-1891. — Saint-Pétersbourg, 1893.

Dr Albrecht Penck. — *Établissement et publication d'une carte de la Terre au 1 : 1,000,000.* — Berne, Haller, 1892.

B. Auerbach (prof. à la Faculté des lettres de Nancy). — *Le plateau lorrain,* essai de géographie régionale, avec 24 croquis cartographiques de J. V. Barbier et 21 vues photographiques. — Paris et Nancy, Berger-Levrault et Cie, éditeurs, 1893.

Signal office, war department. — *Extract n° 17, from Annual report of the Chief signal officer 1891.* — A discussion of the international pressure and storm charts, by brigadier-general A. W. Greely, chief signal officer. — Washington, government printing office, 1892.

A. W. Greely (brigadier-général, chief signal officer U. S. A.). — *Geography of the Air.* — Annual report to the National Geagraphic Society as vice-president of the Department « Geography of the Air » published in « National Geographic Magazine », vol. I, n° 2; vol. II, n° 1; vol. III, pp. 41-52, may. I, 1891; vol. IV, pp. 85-100, march. 18, 1892.

H. Candelier. — *Exploration au pays Goajire* (Colombie). — Les Indiens Goajires et leurs industries, avec gravures. — La Science moderne, 2e année, 1892, nos 106, 107, 109, 112, 114, et 3e année, 1893, n° 1. Paris, Firmin-Didot et Cie, 1892-93.

J.-P. de Oliveira Martins (anc. ministre des finances du Portugal). — *Les explorations des Portugais antérieures à la découverte de l'Amérique.* — Traduit de l'espagnol par A. Boutroue, avec une préface, des notes de traducteur et une carte broch., 33 pages. — Paris, E. Leroux, édit., 1893.

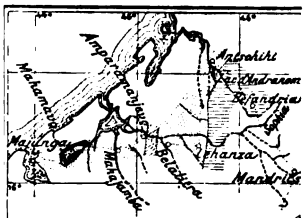
Franz Kraus. — *Sumpf-und Seebildungen in Griechland mit besonderer Berücksichtigung der Karsterscheinungen und insbesondere der Katabothren-Seen.* — Avec 2 cartes : Tirage à part des « Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft », nos 7, 8. — Vienne, Wilh. Müller, 1892.

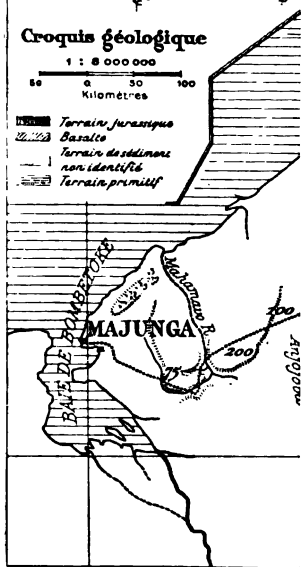
Le secrétaire de la rédaction : Louis Raveneau. — *Le gérant :* Armand Colin

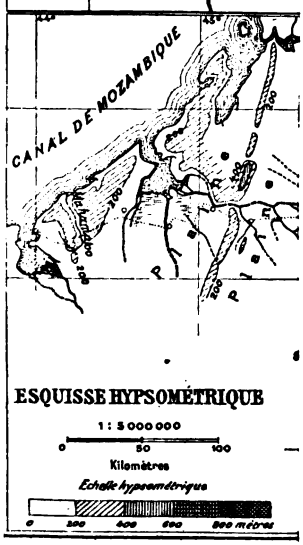
Paris. — Typ. Chamerot et Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 29620.

Digitized by Google

Digitized by Google





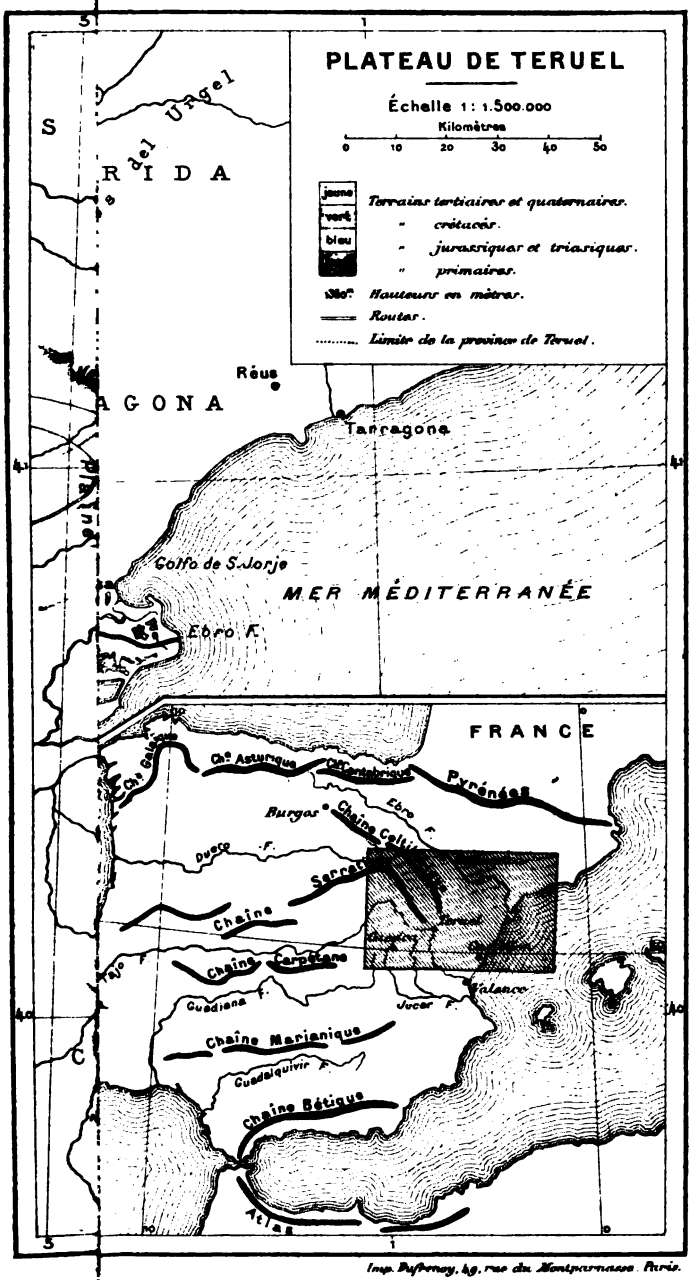


Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Imp. Dufrenoy, 49, rue du Montparnasse. Paris.

Digitized by Google

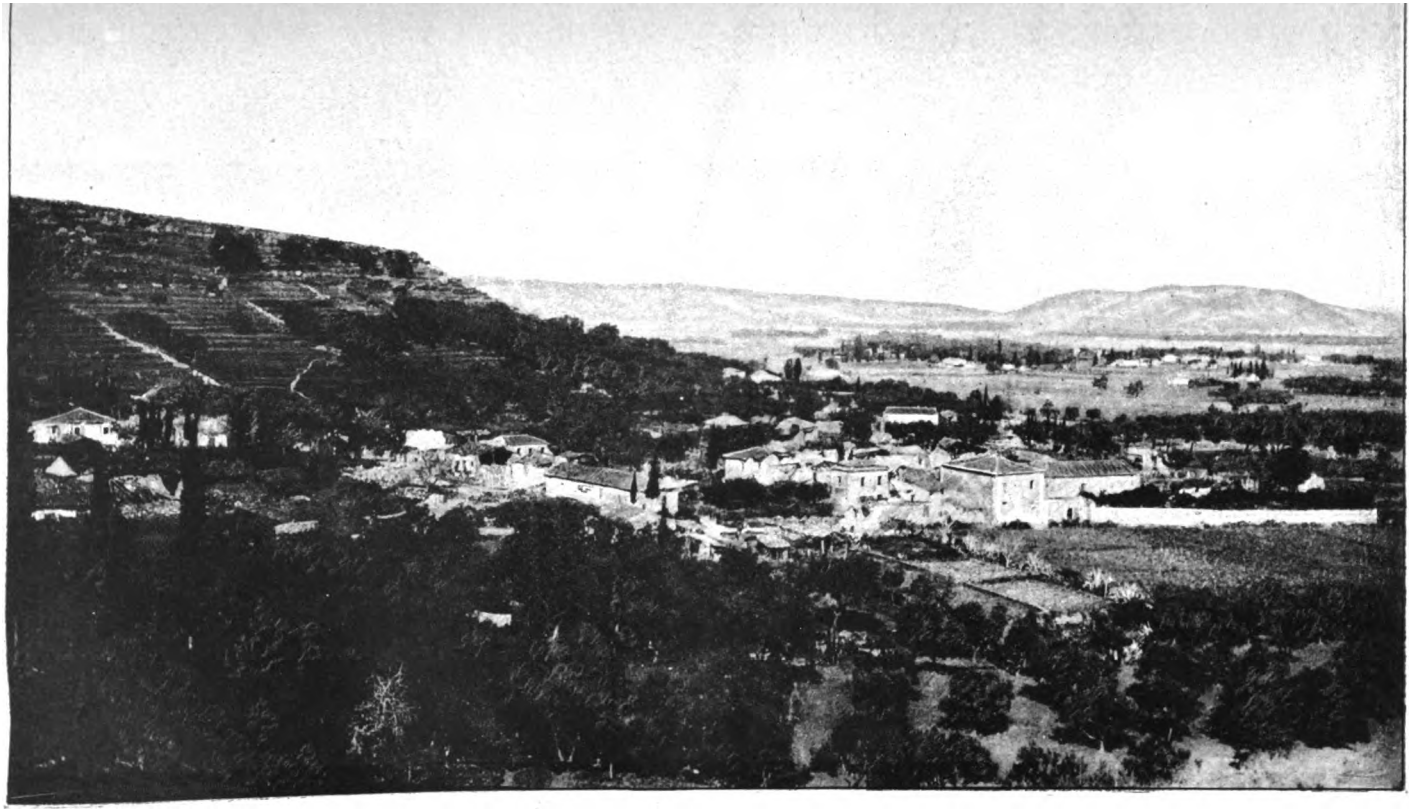
Digitized by Google

I. — VILLE DE ZANTE. — ÉGLISE D'HAGHIA TRIADA (d'après une photographie de M. Ardaillon).

Le mur éventré est orienté du S.-W. au N.-E. perpendiculairement à la secousse.

Digitized by Google

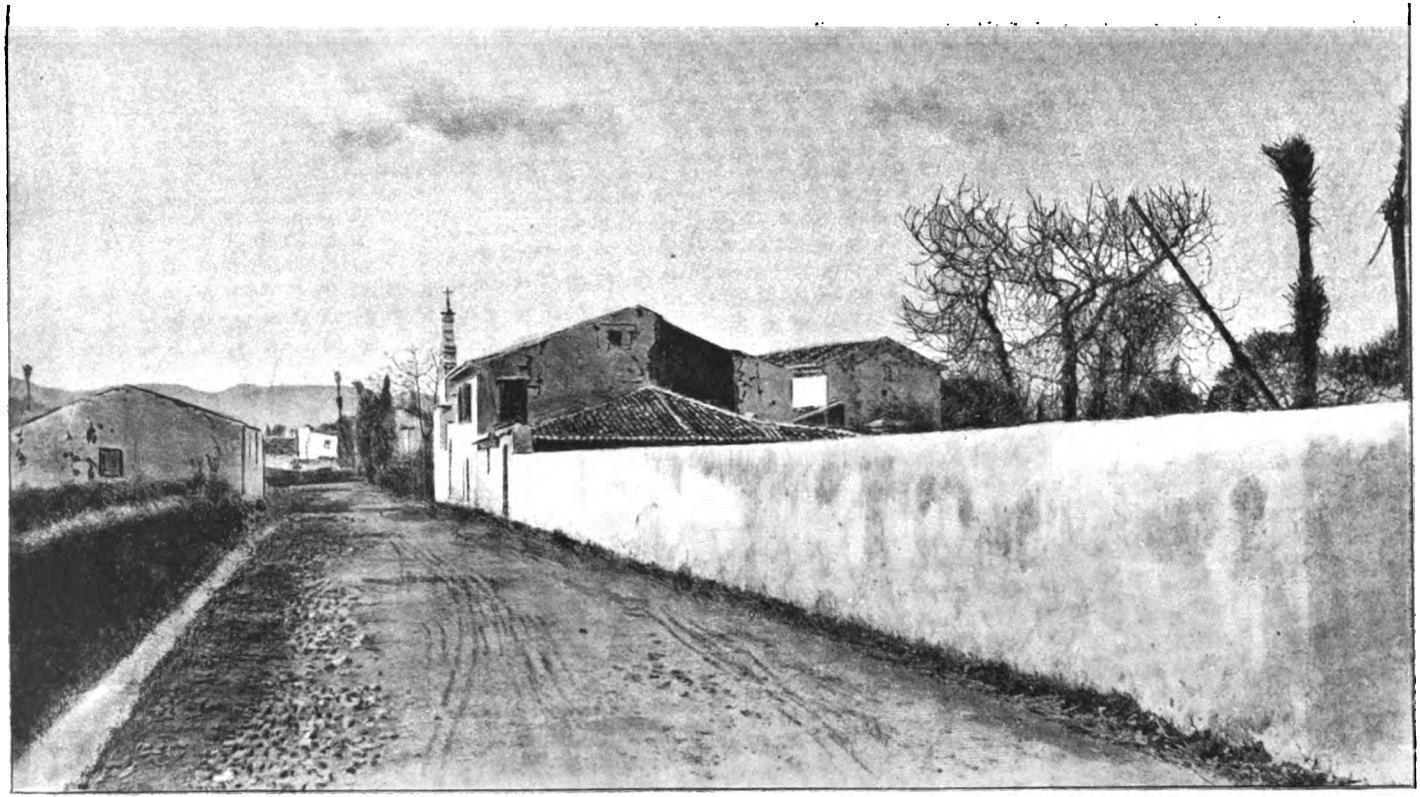
Digitized by Google



II. — Village de Bugiato, au pied des terrains calcaires, presque entièrement détruit.
(d'après une photographie de M. Ardaillon).

Digitized by Google

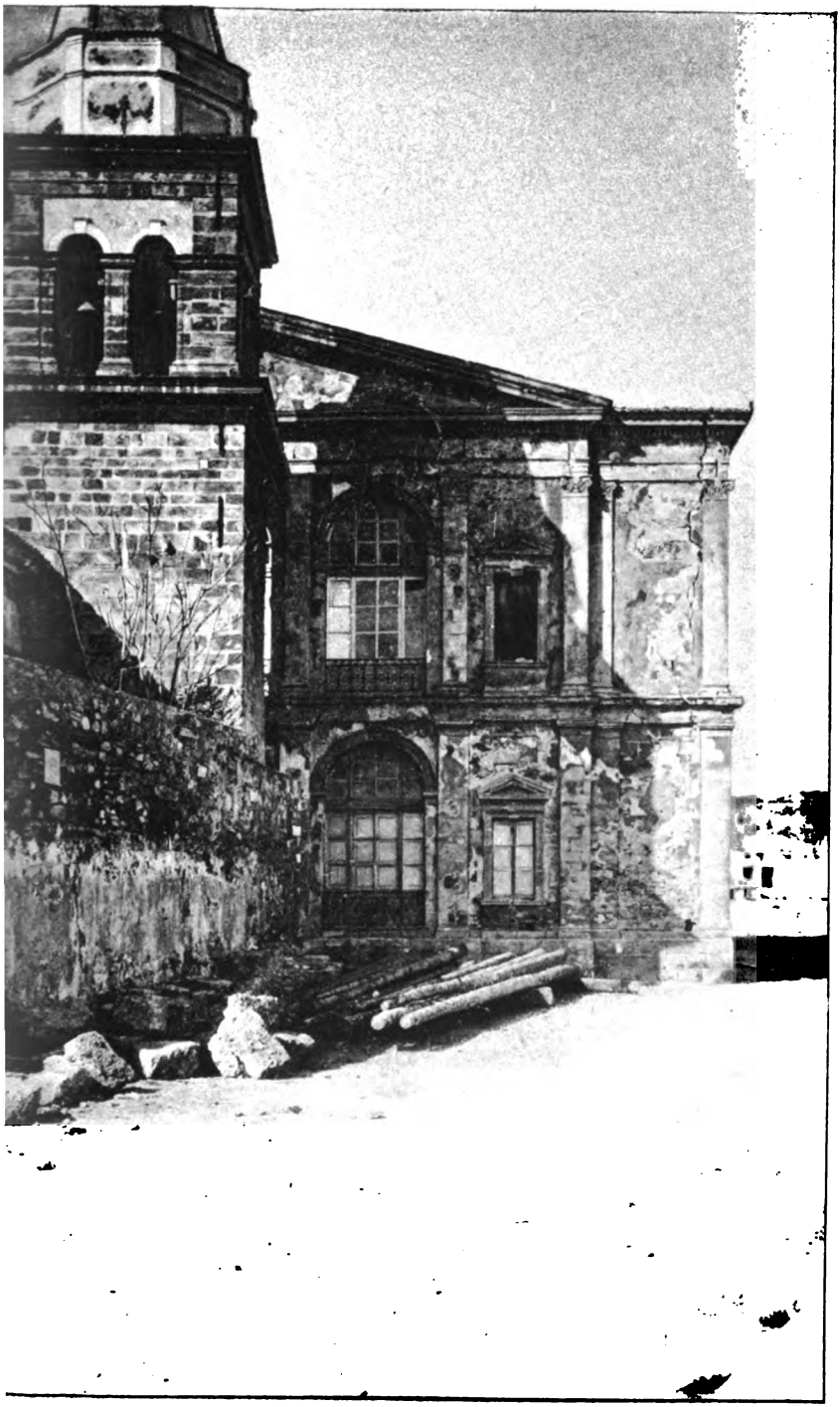
Digitized by Google



III. — Neochori, Faubourg de la Ville de Zante (d'après une photographie de M. Ardaillon).
Le mur va du S.-E. au N.-W., la face de la maison qui est détruite va du S.-W. au N.-E.

Digitized by Google

Digitized by Google



IV. — Ville de Zante; face S.-E. du théâtre

(d'après une photographie de M. Ardaillon).

Digitized by Google

Digitized by Google

V. — Maison a Macherado prise de biais par la secousse

(d'après une photographie de M. Ardaillon).

Digitized by Google

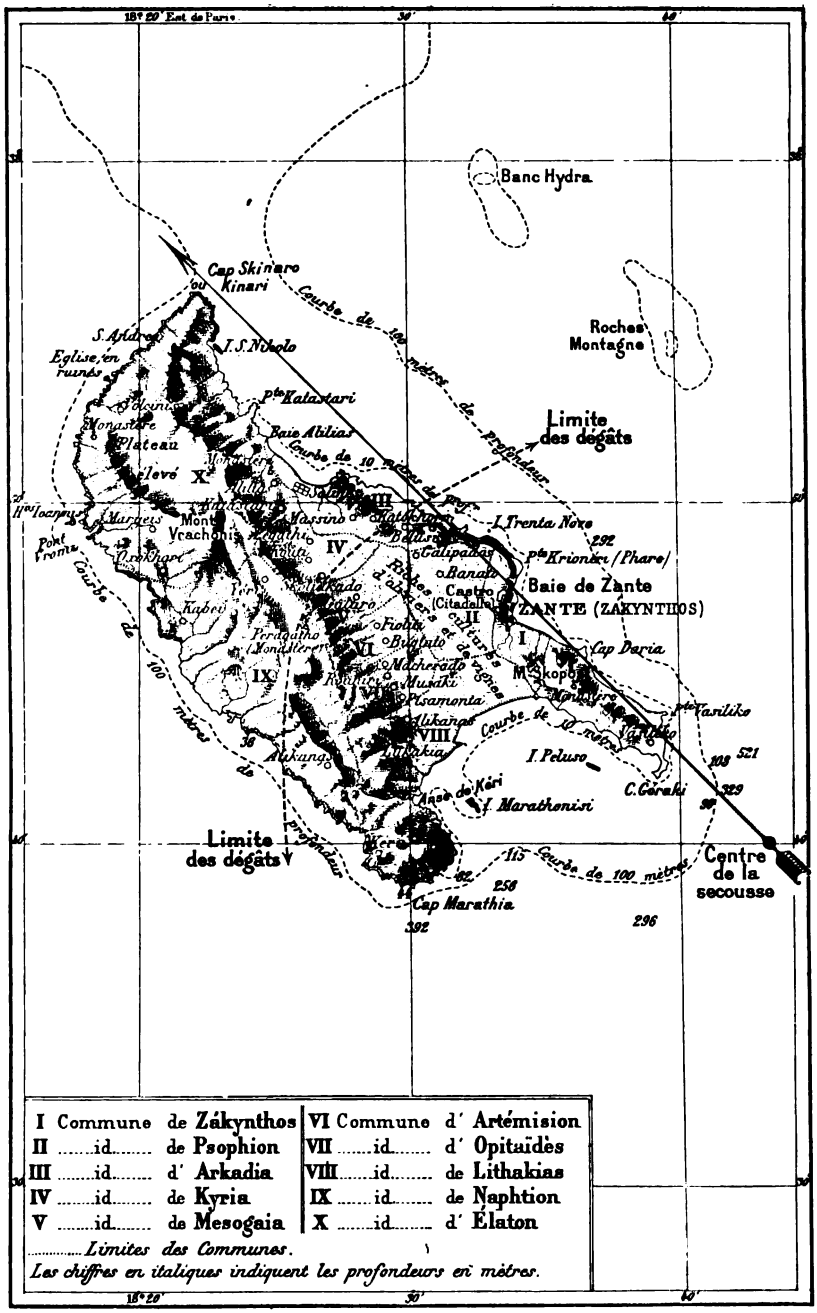
Digitized by Google

VI. — Bugiato. Vue des Ruines dans le village

(d'après une photographie de M. Ardaillon).

Digitized by Google

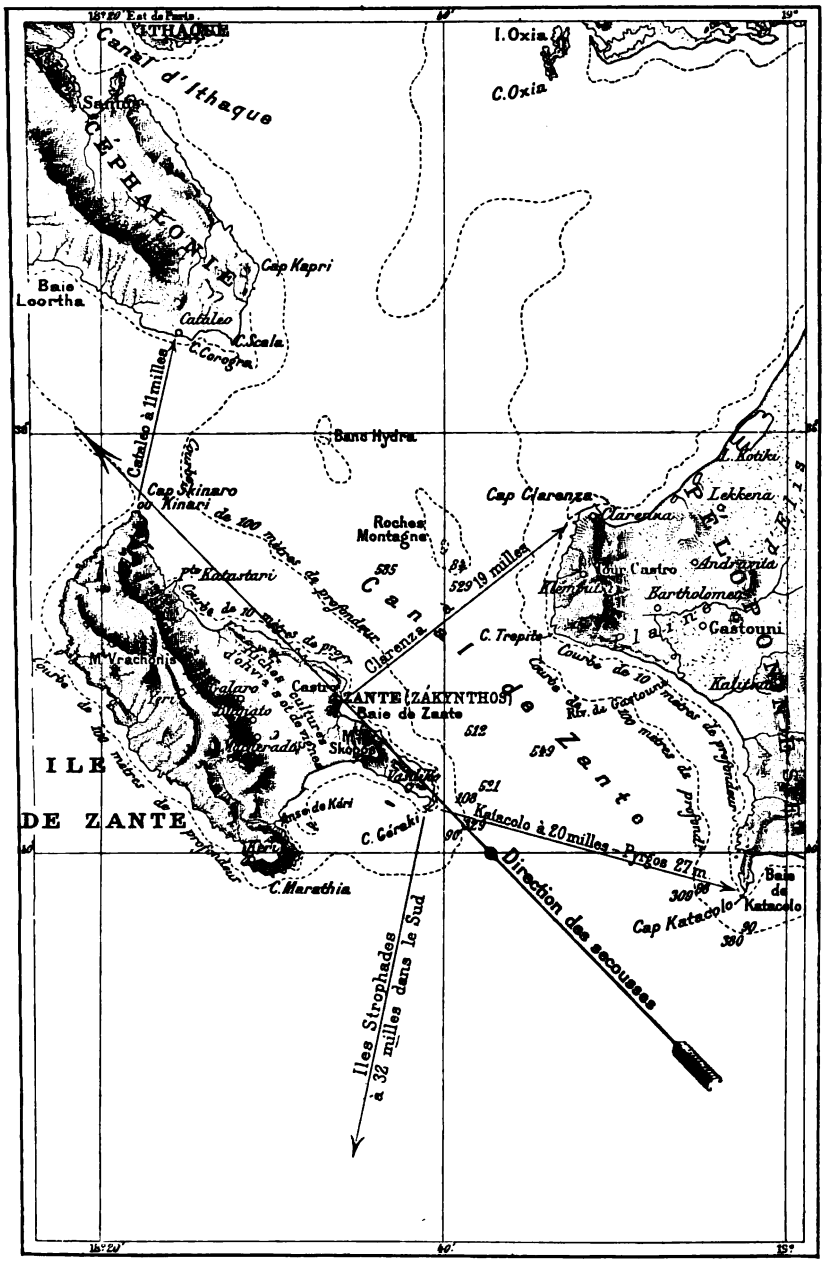
Digitized by Google



VII. — Ile de Zante. (Éch. : 1 : 400.000)

Digitized by Google

Digitized by Google



VIII. — Ile de Zante et environs. (Éch. : 1 : 670.000).

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

EXPLICATION D'UNE CARTE DE LA RÉPARTITION DES VÉGÉTAUX A LA SURFACE DU GLOBE

La répartition des végétaux à la surface du globe dépend d'un grand ombre de facteurs plus ou moins connus. Il y a à considérer d'abord influence du *climat*, avec ses divers éléments : température, pression arométrique, vents, influence du voisinage de la mer, précipitations tmosphériques (pluies ou neiges), etc. Humboldt fut le premier à ɔrmuler le principe que l'augmentation de l'altitude ou celle de la ıtitude ont des influences similaires sur la distribution des plantes.

La *nature chimique* du sol joue aussi un certain rôle, surtout s'il est nprégné d'éléments salins ou gypseux.

Il y a à tenir compte aussi du genre de *station* que la plante préfère : marécage ou désert, forêt ou plaine découverte, etc. C'est là le prinipal élément de la *distribution topographique* des végétaux.

Les facteurs précédents ne rendent pas compte de tous les faits lont s'occupe la *Géographie botanique*, car des régions éloignées peuent avoir des climats semblables et une flore différente, comme le Sud le l'Australie et les bords de la Méditerranée. Il faut faire intervenir les *auses géologiques;* les plantes qui vivent à notre époque paraissent lescendre des plantes des périodes antérieures. La répartition actuelle lépend de la distribution antérieure et des changements que celle-ci a ubis sous l'influence des migrations et des phénomènes de descenlance, de variation, et de survivance du plus apte dans la lutte pour a vie.

La répartition actuelle des continents et des mers, des chaînes de nontagnes et des déserts, etc., rend plus ou moins difficile et quelquefois impossible la propagation des plantes terrestres. Aussi peut-on

Digitized by Google

distinguer un certain nombre de *régions botaniques* naturelles d'après les *associations de végétaux* ou *flores* que l'on y rencontre, surtout d'après les associations forestières[1].

Flore arctique. — Elle occupe les contrées les plus septentrionales, entre la limite des arbres et les neiges perpétuelles. Le sous-sol est glacé partout; la glace souterraine se continue du reste jusque dans le domaine forestier. Cette flore est pauvre et uniforme.

Les Plantes sans fleurs ou *Cryptogames* sont les plus abondantes, surtout les *Lichens* et les *Mousses*. Il y a un très petit nombre de plantes à fleurs ou *Phanérogames*, et toujours de petite taille; on voit des arbrisseaux nains qui ont quelques centimètres de hauteur. Quelques-uns de ces végétaux sont annuels, mais la plupart sont vivaces; la partie souterraine est très développée par rapport à la partie aérienne, et forme des tiges renflées où la plante amasse des provisions qui serviront à un nouveau développement de la plante, après la mauvaise saison. Il y a peu d'espèces réellement spéciales; s'il y a une mer libre autour des Terres du pôle Nord, on découvrira probablement une végétation plus nombreuse en espèces.

Dans toute cette zone, il n'y a pas de cultures, et l'existence des forêts est impossible.

On limite au Sud le domaine de la flore arctique, à l'apparition des cultures ou des forêts; du reste, en de nombreux points abrités, comme le fond des vallées, le passage se fait insensiblement par le développement d'arbrisseaux de plus en plus grands. Cette limite n'est pas parallèle à l'équateur, elle remonte au Nord, en Norvège, sous l'influence du Gulf-Stream, et descend au Sud dans la Baie d'Hudson, par suite de la lenteur avec laquelle la glace y fond, faute de courant pour l'emporter.

Certains points au Sud de cette limite ont une flore d'aspect analogue, comme les régions élevées des Alpes; on peut dire que la flore polaire ressemble à la flore alpine, mais il n'y a pas identité, car dans les montagnes des régions tempérées, on retrouve un certain nombre d'espèces qui viennent, des plaines voisines, se mêler à celles des régions élevées.

Flore des Forêts boréales de l'Ancien Continent. — Le domaine forestier septentrional a été en grande partie défriché dans les

1. Bibliographie :

1807. — Humboldt, *Essai sur la géographie des plantes*, in-4°, Paris, et autres travaux.
1855. — De Candolle, *Géographie botanique raisonnée ou exposition des faits principaux et des lois concernant la distribution géographique des plantes de l'époque actuelle*. 2 vol., Paris, Masson. Ouvrage considérable.
1875-78. — Grisebach, La *Végétation du globe*, traduction de Tchihatchef, 2 vol.
1876. — De Candolle, *Origine des plantes cultivées*. (Bibl. Sc. Intern., 3e édition.)
1887. — Drude, *Atlas der Pflanzenverbreitung*. (Atlas physique de Berghaus.)
1888. — De Saporta, *Origine paléontologique des arbres cultivés ou utilisés par l'homme*.
1890. — Drude, *Handbuch der Pflanzengeographie*. (Collection des manuels Ratzel.)

Digitized by Google

deux continents ; mais ce qui reste suffit pour rétablir le caractère uniforme de l'ensemble : en général, les *forêts sont formées par quelques espèces végétales, représentées par de nombreux individus.*

En Europe, on peut distinguer deux zones de forêts ; au Nord, il y a surtout des arbres toujours verts à feuilles linéaires persistantes, *Pin silvestre*, *Picea*, *Sapins*, du groupe des Conifères ou arbres résineux, avec quelques types feuillus.

Dans le centre et l'Ouest de l'Europe, on trouve beaucoup plus d'*arbres feuillus : Chêne Rouvre*, *Hêtre*, *Frêne*, *Noyer*, *Châtaignier*, etc. ; la plupart *perdent leurs feuilles en hiver*, sauf quelques types végétaux, *Houx*, *Buis*, *Lierre*, qui se retrouvent dans la flore méditerranéenne. Il y a déjà moins d'uniformité dans les associations végétales, car les stations sont plus variées. Les différences viennent de l'éloignement de l'Atlantique et de la présence des chaînes de montagnes. On peut distinguer des sous-régions, surtout dans les zones montagneuses.

Il y a des arbustes toujours verts sur les côtes de l'Atlantique : *Houx*, *Laurier*, *Chêne-vert ;* ils disparaissent avec le climat maritime. Un phénomène différent, c'est la taille croissante de l'herbe vers l'Est, sous l'influence du climat continental.

Les forêts de Conifères se poursuivent jusque sur la côte du Kamtchatka, donnant à ce pays la physionomie de l'Europe septentrionale. Toute la Sibérie est occupée par des espèces très voisines (sinon identiques), des espèces russes.

Au Sud, le changement de flore se fait assez brusquement en France, en Istrie, et dans l'Asie centrale, mais la transition est beaucoup plus lente dans le bassin de l'Amour.

Flore méditerranéenne. — Les bords de la Méditerranée sont occupés par une flore très spéciale, grâce au climat marin, à l'absence de grands froids en hiver et au manque de pluies d'été.

Les buissons toujours verts, *garrigues*, *broussailles*, *maquis*, sont caractéristiques. Les stations sèches et chaudes présentent en abondance des arbres et des arbustes à feuilles persistantes, plus ou moins coriaces ou cirées et souvent étroites. Ces végétaux donnent au paysage classique d'Italie et de Grèce une uniformité apparente, sous un ciel presque toujours bleu ; cependant, il y a une grande variété dans les détails.

Les buissons sont formés de *Myrtes*, *Arbousiers*, *Lauriers*, *Philarias*, *Lauriers-tins*, *Chênes-verts*, *Grandes Bruyères*, *Cistes*, *Térébinthes*, *Lentisques*, *Laurier-rose*, etc. Parmi les arbres, l'*Olivier* est le plus important, avec les *Grenadiers*, *Figuiers*, *Orangers*, *Chênes lièges* (dans la partie occidentale), *Chêne au Kermès*, *Mûrier*, *Caroubier*, certains *Érables*, etc.

Parmi les arbres résineux, il y a les *Cyprès*, *If*, *Pin parasol*, à l'aspect si frappant, *Pin maritime*, *Pin d'Alep*, *Genévrier*, etc.

Digitized by Google

Parmi les petites plantes, il faut citer les *Labiées : Menthes, Lavandes, Thym, Serpolet, Hysope, Romarin*, etc., remarquables par leurs odeurs, ainsi que les plantes à bulbes ou tubercules, comme les *Narcisses, Tulipes, Scilles, Jacinthes, Asphodèles.*

Les Palmiers commencent à se montrer; il y a le *Palmier-nain*, peu abondant en Europe[1], et le *Palmier-dattier*, cultivé plutôt que spontané.

Les prés ou tapis de gazon continu sont en petit nombre: ils sont remplacés par des pâturages pour les chèvres et les moutons. Ces derniers cherchent les petites plantes entre les touffes de buissons.

Dans les stations fraîches, le long des cours d'eau, on trouve beaucoup d'arbres de la flore européenne, à feuilles caduques, comme les *peupliers, trembles*, etc.

Cette région est absolument remarquable par les facilités qu'elle présente pour l'acclimatation, *près de l'Europe centrale*, d'un certain nombre de types végétaux des régions tropicales et tempérées chaudes. Cela est dû à la variété des stations qu'elle offre depuis les sommets des montagnes jusqu'aux plaines chaudes et désertiques du Sud de l'Algérie. Depuis longtemps, certaines plantes américaines : le *Faux Aloès* (*Agave americana*) et le *Figuier de Barbarie* (*Opuntia Ficus indica*) ont été introduites dans la région méditerranéenne et ont si bien réussi qu'elles constituent aujourd'hui un élément de son paysage. Le *Belombra* de la Plata est naturalisé en Espagne et en Algérie. L'*Aramaria du Brésil* réussit très bien. Un certain nombre d'arbres australiens : *Eucalyptus, Grevillea, Casuarina*, etc., ont été acquis par la flore méditerranéenne. Les plantes halophytes des steppes d'Australie sont essayées en Camargue. Le *Palmier-dattier* donne des fruits dans certaines stations bien abritées (Elche, etc.), et le *Magnolia* des Indes réussit en pleine terre, près Alger. Le *Platane oriental*, spontané dans les régions comprises entre la Macédoine et l'Indus, est très cultivé dans le reste du domaine méditerranéen. La *Patate* (Ipomœa batatas) réussit très bien en Algérie.

Il y a à considérer aussi le cantonnement remarquable de certaines espèces végétales, souvent sur des points élevés : le *Cèdre*, dans le massif de l'Atlas, Taurus et Liban, le *Thuya* (*Callitris quadrivalvis*) en Algérie et Tunisie, l'*Argania sideroxylon* au Maroc, le *Betoum* (*Pistacia atlantica*), qui est presque le seul arbre de la zone intermédiaire des steppes du sud de l'Atlas et reparaît sur les points élevés du Sahara central.

La flore méditerranéenne se propage en partie jusqu'à Caboul et les bords de l'Indus, mais dès que l'on a quitté les rives de la Méditerranée,

1. Il est en voie de disparition sur la côte de Provence, comme le montrent les études faites sur les terrains quaternaires, et les terrains tertiaires. D'ailleurs, ces mêmes études montrent, en général, un recul des formes végétales vers l'Équateur.

Digitized by Google

les plateaux d'Anatolie montrent des formes qui appartiennent aux steppes de l'Asie centrale. D'un autre côté, on peut citer des groupes de plantes : les *Salsolacées* (plantes à soude), qui donnent un caractère commun aux plateaux de l'Espagne et de l'Asie Mineure.

J'ajouterai que, sur les côtes de l'Atlantique, quelques plantes toujours vertes remontent assez loin, comme l'*Arbousier*.

Cette flore méditerranéenne n'a pas un caractère tropical, par suite de la rareté des *Palmiers* spontanés, de l'absence des *Pandanées, Dracœna et Mimosas*. Cependant, l'abondance des plantes grimpantes est une liaison avec les pays chauds, le *Roseau* (*Arundo donax*) rappelle les *Bambous*, l'*Argania* du Maroc est une Sapotée, et dans le Sahara, on voit des forêts de Dattiers et le commencement des Acacias.

Parmi les îles de l'Atlantique, les *Açores, Madère* et les *Canaries* ont une flore méditerranéenne, les *îles du Cap Vert* ont un caractère tropical, avec beaucoup de formes spéciales.

Flore des steppes boréales de l'Ancien Continent. — Dans tout ce domaine, le climat est continental avec un printemps très court, un été chaud presque sans pluie et un long hiver. La période de végétation au printemps est donc très courte, ce qui est un point commun avec la zone arctique ; l'été sans pluie est un rapprochement avec le domaine méditerranéen. Certaines parties dépourvues d'eau rappellent le Sahara et ses végétaux.

On trouve surtout des plantes qui peuvent supporter la sécheresse, soit par un revêtement de poils empêchant l'évaporation de l'eau intérieure, soit par des réserves d'eau, comme dans les plantes grasses. Les forêts sont absentes, tout au plus trouve-t-on quelques arbres ou bouquets d'arbres dans la steppe de Baraba, dans les plaines Danubiennes à cause du voisinage des montagnes forestières, et vers la limite du domaine forestier. Il est probable même que, vers cette limite nord, la steppe gagne sur la forêt, grâce aux incendies. La terre noire (Tchernozom) ne joue aucun rôle dans cette répartition.

Les plaines sont couvertes de Graminées dans la Russie méridionale avec des bouquets d'arbres fruitiers sauvages et des taillis de chênes; c'est la steppe russe, c'est-à-dire un tapis gazonné qui n'est pas continu.

Plus au sud et à l'est, le sol est souvent salé; il y a toujours des Graminées avec beaucoup d'herbes vivaces, de grandes Chénopodées en buissons (*Anabasis, Haloxylon* ou *Saxaoul*), puis les plantes halophytes dominent. On passe ainsi aux déserts du lac d'Aral, où le sol limoneux est le plus souvent salé, et où la végétation ligneuse reprend un peu plus de développement. Du reste, la limite des zones désertes est variable avec la pluie, si la constitution du sol ne s'oppose pas à la végétation.

Les Montagnes présentent sur les pentes une zone forestière avec

Digitized by Google

Bouleau, *Pin silvestre*, etc., ou bien *Platanes* et *Chênes spéciaux*, et sur les sommets, il y a une flore alpine avec des espèces spéciales et d'autres que l'on retrouve plus au nord.

L'Asie Mineure et l'Iran montrent des stations très variées. Il y a des déserts salés dans le centre de l'Anatolie, en Syrie, Mésopotamie et Perse, qui sont aussi stériles que le Sahara; le Lout est dépourvu de végétation. Les steppes de l'Anatolie, les steppes élevées de l'Arménie montrent des Salsolacées comme en Espagne, des buissons épineux formés de nombreuses espèces d'*Astragalus Tragacantha*, et des Staticées épineuses, comme *Acantholimon*. Au pied des montagnes, on voit l'*Olivier*, et, plus haut, une végétation forestière de *Platanes* et une zone presque alpine.

Dans les steppes de Mésopotamie et sur les bords du golfe Persique, il y a toujours des *Astragales à gomme*, avec des *Armoises* comme dans la steppe russe et dans le Sahara, et des Graminées annuelles comme sur les bords de la Méditerranée, mais le *Phœnix dactylifera* remplace l'Olivier.

L'Afghanistan présente des caractères analogues à ceux de l'Asie Mineure, surtout par les plantes halophytes, les Astragales, les Labiées et les Armoises. Les arbres fruitiers d'Europe prospèrent à Caboul.

Il faut signaler cependant le fait que la végétation forestière de l'Elbourz n'arrive pas à l'Hindoukoush où l'on trouve les arbres de l'Himalaya.

Flore du Sahara. — Dans l'Ancien Continent, la région des vents alizés est caractérisée par une sécheresse extrême qui détermine l'existence d'une flore très spéciale. Il n'y a pas de forêts ni de cultures, sauf dans certaines cuvettes; c'est une ressemblance avec la Région arctique, surtout si on considère la pauvreté de la flore.

Le *Dattier* est caractéristique; il est cultivé partout où il y a de l'eau; avec lui on trouve de nombreux arbres fruitiers, et surtout les *Cucurbitacées* de la région méditerranéenne : *citrouille*, *concombre*, *courge*, *pastèque*.

Dans les dunes, on trouve des buissons de *Retama*, *Ephedra*, *Calligonum*, *Salsola*, avec une graminée très abondante, le *Drinn* (*Aristida pungens*), dont les Sahariens recherchent la graine. Sur les plateaux de roche dure ou *hamada*, on ne voit presque rien.

Au nord du Sahara, il y a une région de steppes, qui s'étend jusque sur les Hauts plateaux de l'Atlas, caractérisée par l'*Halfa*, avec des *Armoises* (*Artemisia herba-alba*) et des *Acacias à gommes*.

Au Sud, il y a aussi une région de steppes avant les Savanes du Soudan; les *Gommiers* sont beaucoup plus abondants avec un palmier spécial (*Hyphæne thebaïca*), appelé *Doum*, par les Arabes, comme beaucoup d'autres palmiers. En Nubie, on trouve *H. Argun*.

Cette zone désertique du Sahara se continue jusqu'à l'Euphrate, et

Digitized by Google

même jusqu'au Beloutchistan et au Thurr, comme le montrent l'extension du *Dattier*, des *Palmiers-nains* et du *Calotropis procera*, forme végétale africaine que l'on retrouve partout.

Flore Chino-Japonaise. — Elle présente de nombreux points de ressemblance avec la flore forestière et celle de la Méditerranée, avec un caractère tropical sur les côtes. En effet, l'abondance des précipitations atmosphériques a amené l'extension vers le nord des formes tropicales, comme certains Bambous, qui ont encore plus besoin d'eau que de chaleur. La transition est aussi graduelle au nord, parce qu'il n'y a pas de barrière naturelle, comme le Sahara, ou des steppes étendues; aussi cette flore renferme-t-elle de nombreux *Conifères* assez voisins de ceux de l'Europe; sans compter des formes spéciales et un peu archaïques, comme *Podocarpus*, *Gingko* et *Glyptostrobus*. Beaucoup d'arbres sont des formes représentatives de celles d'Europe, surtout dans les régions élevées de l'Ouest.

Il y a beaucoup de végétaux toujours verts comme dans le domaine Méditerranéen; ce sont surtout des *Laurinées* de formes variées. La différence des deux régions résulte en grande partie de celle des précipitations atmosphériques. La quantité de pluie qui tombe en Chine est le double de celle que reçoivent les bords de la Méditerranée.

On trouve aussi dans le nord de la région quelques espèces communes avec la flore californienne, analogie moindre cependant que celle que présentent les deux domaines forestiers de la Sibérie et de la Colombie anglaise.

Flores tropicales. — Les caractères généraux de la flore sont les mêmes dans les régions équatoriales, bien que les espèces soient très différentes entre elles, et même les genres et les familles. Selon Wallace, c'est la masse de la verdure et les proportions énormes de la végétation qui caractérisent la flore tropicale[1].

En général, on distingue deux types de paysages : la *Forêt*, occupant des régions couvertes d'une masse serrée d'arbres et d'autres végétaux ligneux grimpants et les *Savanes*, plaines couvertes de Graminées, qui diffèrent des véritables steppes par une végétation plus luxuriante et par la présence de bouquets d'arbres clair-semés ou de rideaux d'arbres continus le long des rivières[2].

Dans la **région Indienne**, les forêts sont appelées souvent des *Jungles*, et prédominent surtout dans l'Insulinde, tandis que dans l'Hindoustan, où la population est très dense, les cultures ont altéré le paysage tropical, et le climat du Deccan en fait plutôt une zone de savanes[3]. Il y aurait presque lieu de distinguer deux flores spéciales, dans

1. A. R. Wallace, *The Malay Archipelago*.

2. Pour la définition générale du climat intertropical, voir Sagot et Raoul, *Manuel pratique des cultures tropicales*. (Paris, Challamel, 1893.)

3. Les précipitations atmosphériques varient de 0m,50 à 1 mètre dans le Deccan, sur les plateaux, tandis qu'elles atteignent 2m,50 au moins sur la côte occidentale.

Digitized by Google

tout le domaine Indien des Moussons. Cette région présente du reste beaucoup moins d'uniformité que l'Afrique tropicale, car la présence de péninsules et d'îles très nombreuses introduit beaucoup de variété dans la flore[1].

Dans l'Himalaya, il y a un mélange de formes européennes et arctiques avec celles des Tropiques. Les zones élevées de l'Insulinde montrent aussi des formes alpines ou polaires de Rhododendrons et d'Ericacées ou Bruyères.

Flore tropicale d'Afrique. — La zone des *forêts équatoriales* est surtout caractérisée sur la côte occidentale et dans le bassin du Congo. Elles sont moins riches que celles d'Amérique; un caractère spécial à l'Afrique, est la présence de *forêts de Palmiers*, surtout le Deleb; c'est aussi dans ce continent qu'on trouve les forêts de Dattiers du Sahara. On peut signaler en outre les forêts de *Palétuviers* (*Rhizophora*) qui bordent les côtes de cette zone, à l'instar des autres contrées tropicales et dont les troncs sont quelquefois submergés par la marée.

Les *Graminées* abondent dans les *Savanes* africaines, et atteignent quelquefois plusieurs mètres de hauteur, comme la Canne à sucre sauvage. Les arbres font rarement défaut aux Savanes, mais ils sont moins beaux que dans les forêts épaisses.

Madagascar et les **Iles Mascareignes** présentent de nombreuses formes spéciales, avec des espèces Africaines et Indiennes, et même des *Éricinées* du Cap.

Flore de Kalahari et des steppes du Sud de l'Afrique. — La région de *Kalahari* reproduit au sud de l'Afrique tropicale une partie des caractères du Sahara, mais elle est beaucoup moins déserte que lui. Les pluies sont plus abondantes, mais elles peuvent aussi faire défaut; les cultures manquent, il n'y a pas d'oasis, on trouve seulement des populations nomades. La plante la plus remarquable est la *Welwitschia*, qui ne possède que deux grandes feuilles opposées, larges et vertes. Dans les zones désertes, il n'y a pas de végétaux ligneux, seulement des herbes — avec des plantes grasses, comme *Mesembryanthemum edule* qui donne la figue des Hottentots, — et le *Cucumis caffer*, qui rappelle beaucoup la Coloquinte du Sahara, et surtout la Pastèque (melon d'eau) de la Méditerranée.

Lorsqu'on s'éloigne des parties désertes de la Côte et du Centre, l'eau est plus abondante, surtout vers l'Est, et on trouve des steppes herbeuses rappelant les Savanes du Soudan. Il y a beaucoup de buissons (*bush*) d'*Acacias épineux* plus ou moins arborescents.

Cette région se rapproche plutôt de l'Afrique tropicale que de la

1. On remarquera sur la carte que les limites des formes végétales et animales ne coïncident pas dans l'Insulinde. La ligne de Wallace n'existe pas pour les plantes; du reste, elle n'existe pas non plus pour les animaux inférieurs.

Digitized by Google

région du Cap. La limite au Nord est indiquée par l'apparition des Palmiers, et au Sud par la disparition des Graminées.

Flore du Cap. — Elle est essentiellement différente de celle du reste de l'Afrique; il y a beaucoup de formes spéciales et une grande variété, eu égard à l'étendue. Les buissons espacés rappellent le maquis méditerranéen; le feuillage des arbustes est toujours vert, et les plantes bulbeuses très abondantes. La flore a beaucoup d'analogie avec celle des bords de la Méditerranée et surtout avec celle de l'Australie méridionale (*Protéacées* en commun).

A l'Ouest de la baie d'Algoa, il y a des forêts de Conifères (*Podocarpus*, etc.), qui peuvent être considérées comme l'analogue des forêts antarctiques de l'Amérique du Sud.

Cette flore du Cap se retrouve en partie sur les hauts sommets jusqu'au Nord du Zambèze.(Monts Milandji, près Blantyre.)

Flores d'Australie. — La température des parties méridionales rappelle celle des bords de la Méditerranée, et les pluies sont aussi hivernales; au centre et à l'Ouest, l'absence de pluie amène l'existence de vrais déserts; au Nord, le climat, avec pluies d'été, permet l'existence d'une végétation tropicale.

Tout l'intérieur est occupé par diverses associations végétales : la principale et la plus utile est la *Savane forestière* (*Grassland*), gazon de *Graminées*, avec arbres et bouquets d'*Eucalyptus* et d'*Acacias* à feuilles souvent verticales et toujours vertes; elle passe à des steppes nues à Graminées, ou à des steppes salées avec plantes Halophytes. Une autre association végétale souvent impénétrable aux bestiaux, est le *Scrub*, buissons de végétaux ligneux à feuilles rigides (*Protéacées*, *Ericacées*), sans Graminées, avec quelques arbres (*Eucalyptus*, *Grevillea*, *Acacias*), qui peuvent devenir aussi gros que ceux de la Savane.

Au Nord, il y a une *flore tropicale* qui se mélange à l'Est avec la *flore tempérée* du Sud-Est. C'est là, dans les montagnes élevées de Victoria, que l'on trouve un représentant des *forêts antarctiques* avec des arbres identiques à ceux de la Tasmanie. Au S.-W. du continent australien se trouve la flore la plus spéciale.

Flores Américaines. — Dans le Nouveau Continent, on trouve du Nord au Sud, des associations végétales qui reproduisent l'aspect de celles de l'Ancien Continent, mais les différences de climat, qui existent à égalité de latitude, entraînent une certaine variation des limites, aux points où elles aboutissent sur l'Atlantique.

Flore des Forêts boréales. — Cette flore a le même aspect que celle des forêts eurasiatiques[1]; il y a beaucoup d'espèces *représentatives* des espèces européennes, quoique différentes. Là aussi, on peut distinguer une zone septentrionale plus riche en *Conifères*, où le *Sapin*

1. En employant le mot *Eurasie*, d'après Suess, pour désigner l'Asie, avec son prolongement, l'Europe.

Digitized by Google

blanc règne quelquefois seul sur des étendues immenses et vient toucher le Domaine des Prairies. La flore de la Colombie Britannique et de l'Orégon est aussi un peu à part avec des arbres de taille considérable et quelques formes identiques ou analogues à certaines espèces d'Asie. Sur les lacs Canadiens et l'Atlantique, on voit une troisième association avec nombre d'essences à feuilles caduques.

Les États-Unis du Sud ont un climat méditerranéen avec des pluies abondantes rappelant la Chine, aussi y voit-on de nombreuses *formes tropicales* et même des forêts de *Palétuviers* (*Rhizophora Mangle*) sur le littoral.

Flore Californienne. — Elle rappelle la physionomie de la Flore méditerranéenne, mais comme la température est moins élevée en été que sur les bords de la Méditerranée, il n'y a pas de formes tropicales ; en particulier, il n'y a pas de Palmiers. On voit des *Conifères* spéciaux de grande taille sur les montagnes, comme les *Sequoia*, tandis que la région littorale est occupée par des buissons toujours verts et des prairies de Graminées. La proportion des formes spéciales est considérable. Un fait à noter, c'est l'affinité, quelquefois même, l'identité de certaines espèces avec des plantes du Chili.

Flore des Prairies et Steppes de l'Amérique du Nord. — Elles occupent l'intérieur, comme dans l'Ancien Continent. En général, leur climat est continental avec peu de pluies; l'absence de pluies amène quelquefois la formation de déserts, surtout au Sud. Il n'y a d'arbres que sur les montagnes et le long des rivières, et encore ces dernières sont-elles souvent dans des vallées trop profondes et trop étroites; les arbres sont ceux de la flore des forêts boréales voisines.

Les *Prairies*, à l'est des Montagnes Rocheuses, sont riches en *Graminées* (*Grass*) et en herbes vivaces; elles sont bien supérieures aux Steppes eurasiatiques. La Région des Plateaux, avec le Grand Bassin, a beaucoup moins d'herbes et devient souvent un *désert salé*, où les Graminées disparaissent et sont remplacées par des plantes Halophytes, comme les buissons de *Chénopodées* et d'*Armoises*.

Vers le Sud, des formes spéciales se développent de plus en plus, comme les *plantes grasses : Cactées* de formes très variées et *Agaves*, — buissons de *Mimosées* ou *Mezquite* — buissons épineux de plantes diverses ou *Chaparal*, Yucca, etc.

Il en est de même sur toute la partie Nord du plateau Mexicain.

Flores tropicales du Nouveau Monde. — On peut toujours distinguer deux formations végétales principales: 1° les *Forêts humides* de climat chaud où la végétation n'est jamais interrompue dans l'ensemble des formes, et qui rappellent les forêts de l'Insulinde; 2° les *Savanes*, riches en graminées, avec de nombreux arbrisseaux et des arbres épars, où il y a une saison sèche, qui amène un arrêt de la végétation.

Les *Forêts Vierges* (*Selvas*) suivent les côtes et les lignes fluviales,

Digitized by Google

et occupent presque tout le bassin de l'Amazone, désigné par de Humboldt sous le nom d'*Hylœa*. Les *Savanes* existent plutôt sur les Plateaux qui séparent les vallées.

La forêt équatoriale de l'Amazone est ininterrompue sur les bords du fleuve dans sa partie supérieure; à partir du Rio Negro, on voit quelques savanes à graminées, surtout vers l'embouchure du fleuve, mais l'ensemble des arbres est *toujours vert*. On peut distinguer deux types dans cette forêt tropicale : les parties fréquemment submergées des bords de l'Amazone avec des arbres de taille moins considérable, surtout des Palmiers, et la forêt non submergée avec beaucoup d'Epiphytes et de Fougères. Dans cette dernière partie les végétaux sont beaucoup moins mêlés que ceux de l'Ancien Monde Tropical et on peut y distinguer des zones purement botaniques.

La forêt équatoriale est un peu moins riche et touffue dans le bassin de l'Orénoque et plus au Nord; mais elle reprend toute sa vigueur sur les côtes de l'Amérique Centrale, pour disparaître insensiblement sur les côtes du Mexique.

Les *Catingas* sont des forêts de savanes, composées de petits arbres ou taillis clairsemés, qui perdent leurs feuilles pendant la saison sèche. Les *Campos* ou *Llanos* sont de véritables savanes beaucoup moins uniformes que celles de l'Afrique; il y a cependant des *Llanos* à peu près dépourvus d'arbres au Vénézuela. Les *Campos* du Brésil paraissent différer de la région des *Catingas*, surtout par les conséquences de la différence d'altitude.

Plus au Sud, on passe à des *Savanes* de graminées alternant avec des forêts presque uniquement composées d'une conifère spéciale, l'*Araucaria du Brésil*. Le long des Andes, la forêt vierge reparaît sous le nom de *Pantanals*, grâce à des pluies tropicales et à l'humidité d'un sol bas souvent inondé. On arrive ainsi dans le *Gran-Chaco*, où des taillis de *Palmiers à cire* avec *Lianes* commencent à alterner avec des prairies de graminées. La physionomie de ces prés diffère de celle des Campos, par suite de la disparition des graminées tropicales, qui n'ont plus assez d'eau; on les appelle déjà *Pampa*.

Flore des Pampas. — La *pampa* véritable constitue les régions limitrophes du Rio de la Plata; c'est une plaine déboisée avec petites *Graminées annuelles* très nombreuses. Elle rappelle les Prairies du Missouri, mais le climat n'est pas continental, il est maritime. Un autre caractère, qui sépare la Pampa des autres régions maritimes tempérées du globe, c'est que les arbres (que l'on trouve sur le bord des rivières) ont rarement le feuillage toujours vert.

A l'Ouest, le long des Andes, le sol est moins riche, les graminées diminuent, les broussailles sont abondantes, on passe à la *Steppe de Chanar*, avec des bas-fonds salés à plantes Halophytes. Le *Chanar* (*Gourliea*) est un arbuste, qu'accompagnent les *Cactées*.

Digitized by Google

Vers le Sud, les *Steppes de Patagonie* sont très pauvres, avec des buissons épineux, à cause de la rareté des précipitations atmosphériques.

Flore des Andes. — Sur la côte du Pacifique, la rareté des pluies ne permet que l'existence de *Plantes grasses* et d'*Arbustes épineux*, entre lesquels on trouve un gazon vert après les chutes d'eau ; il y a même un véritable désert pierreux à Atacama.

Sur la Cordillière occidentale et sur les plateaux (*Puna*), le climat sec rappelle les Steppes du Nord du Mexique.

La pente orientale des Andes reçoit beaucoup de pluies, et la forêt équatoriale s'établit, mais avec des arbres d'espèces différentes de ceux du Brésil, surtout des *Quinquinas*.

Au nord de l'équateur, commencent les *Chênes* sur les régions élevées des Andes. On en retrouve d'autres sur les Cordillères de l'Amérique centrale avec des formes spéciales de *Pins* et de *Sapins*. Plus au Nord, et dans les *Terres Froides* du Mexique, le nombre des formes boréales augmente beaucoup.

Flore Chilienne. — Après le désert d'Atacama et les Punas des Andes, commence une région où le climat tempéré, avec pluies d'hiver, rappelle la Californie et les bords de la Méditerranée. Le feuillage des végétaux ligneux est toujours vert ; il y a beaucoup d'arbustes à forme de Myrte et de Laurier mais les arbres sont moins beaux que ceux de la Flore Méditerranéenne, sauf vers le Sud.

En effet, à partir de Conception, la température diminue, les pluies se répartissent sur toute l'année, les forêts de *grandes Conifères* se développent. Ces bois sont épais et toujours verts, avec une végétation luxuriante de plantes grimpantes et d'épiphytes, et même des *Bambous*. Ces forêts sont plus uniformes cependant que les forêts équatoriales.

Flore antarctique. — On passe graduellement à la *flore des Forêts australes*, appelées peut-être à tort *Forêts antarctiques*, où il y a un *Hêtre* toujours vert avec un Hêtre à feuilles caduques. Sur les hauts sommets, une petite *flore alpine* ou *andine* se propage depuis la Terre de Feu jusqu'au nord du Chili.

Nouvelle Zélande [1]. — La flore de ces îles est relativement pauvre, avec beaucoup de formes spéciales. Elle se rapproche plus de celle du Chili méridional que des flores Australiennes ; les forêts sont toujours vertes, mais avec un nombre extraordinaire de Fougères.

Iles Océaniques. — Elles sont remarquables par la pauvreté et l'uniformité de leur flore.

J. Welsch.

1. Blanchard, *la Nouvelle Zélande et les petites îles adjacentes.* (Revue des Deux Mondes du 1er juin 1884).

Digitized by Google

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

OBSERVATIONS SUR LA VÉGÉTATION DE SAKALIEN, KIOU-SIOU, JAVA, PAR M. A. KRASNOV

M. André Krasnov, professeur de géographie à l'Université de Kharkov, a fait un voyage scientifique aux îles Sakalien, Kiou Siou et à Java pour étudier l'évolution des flores et la distribution géographique des divers types de végétation de l'Asie Orientale. Il commença ses recherches par l'île Sakalien où il passa les mois de juillet et d'août.

M. Krasnov a débuté par Alexandrovsk. Après avoir visité les parties septentrionales de l'île jusqu'à la latitude de l'embouchure du fleuve Amour, il traversa la chaîne Pilinga, fit des excursions dans des parties centrales de l'île, et après avoir descendu le fleuve Poronaï, suivit le littoral de la mer d'Okhotsk jusqu'à l'embouchure du fleuve Naiba. Il croisa l'île pour la seconde fois sous cette latitude et termina son voyage à Korsakovsk dans le golfe d'Aniva.

Sakalien offre des particularités de climat et de végétation tout à fait extraordinaires. Entourée par des courants froids, cette île a malgré sa position méridionale un climat excessivement froid et humide: sous la latitude de Lyon on y trouve des rennes, la flore ressemble à celle du Spitzberg et les moyennes de température sont celles de la Russie boréale. Ces conditions de la vie ressemblent beaucoup à celles qu'avait l'Europe pendant l'époque glaciaire. L'étude des relations des diverses formes végétales de Sakalien doit donner une idée de celles de l'Europe à cette époque éloignée, et des questions qui semblaient inexplicables quand on voulait les résoudre par des données paléontologiques peuvent être éclairées par des recherches à Sakalien. Le fait le plus remarquable constaté par M. Krasnov c'est que les diverses formes de plantes de la zone tempérée et de la zone polaire ne sont pas mêlées les unes avec les autres; elles sont groupées en formations très typiques, et les formes des zones tempérées se trouvent quelquefois très rapprochées des formes propres aux pays polaires. On peut distinguer à Sakalien au moins 5 types divers de végétation.

La *Taiga* ou forêt de conifères *Picea Ajanensis*, *Abies Sachalinensis*, entremêlées à des Bouleaux, à des *Sorbus Aucuparia* et à des *Acer Spi-*

Digitized by Google

catum. Le *Pinus sylvestris* et *Cembra* manquent à Sakalien. La *Taiga* présente tous les traits qui caractérisent les forêts de la zone des conifères en Europe, en Suède ou dans la Russie boréale. Les mousses, les *Cornus Suecica*, les *Pyrola Linnæa borealis*, etc., sont les plantes les plus communes dans la forêt. Un bambou, *Arundinaria kourilensis*, est peut-être la seule plante qui donne aux forêts un aspect un peu différent.

La *Taiga* couvre toutes les pentes des montagnes, descend jusqu'au bord de la mer et monte jusqu'aux cimes des montagnes les plus élevées. C'est seulement sur les sommets qu'elle fait place aux *Cembra pumila* avec une escorte de plantes polaires comme *Empetrum nigrum* et *Loiseleuria procumbens*.

La *Taiga* ne prospère que sur un sol comparativement sec, rocailleux et bien drainé; sur les plaines horizontales et marécageuses elle est partout remplacée par les forêts formées par des mélèzes *Larix Dahurica*. Cet excellent arbre reste seul en possession du terrain couvert par des *Sphagnum* et autres plantes des tourbières. Dans les tourbières qui sont très nombreuses à Sakalien on trouve des troncs de mélèzes, même des forêts entières ensevelies sous des couches de tourbe qui atteignent plusieurs mètres d'épaisseur. On pourrait supposer que le climat étant devenu défavorable au développement des forêts, les tourbières prirent la place de la végétation arborescente.

Mais des observations plus détaillées montrent qu'il ne saurait être question ici d'un changement de climat. Partout les arbres préparent eux-mêmes leurs tombeaux. Le climat de Sakalien est froid et humide, le soleil apparait rarement sur le ciel couvert de nuages, la neige reste dans les forêts jusqu'à la fin de juillet. A peine les arbres ont-ils formé la forêt, que le sol se transforme en un marais. Il est tellement imprégné d'eau que les arbres autres que les mélèzes n'y peuvent pas croître. Couvert par des couches de mousses ce sol reste gelé tout l'été; les arbres dont les racines ne fonctionnent pas commencent à mourir, et enfin nous voyons à la place d'une forêt un désert marécageux dont le fond reste gelé tout l'été et tout l'automne, en un mot ce qu'on nomme en Sibérie *Toundra*. Cette formation purement polaire, cette *Toundra* reste, même sous la latitude de Lyon, couverte de plantes exclusivement arctiques. Nous trouvâmes ici des saules polaires, des *Betula nana*, des *Rubus arcticus* et *Chamæmorus*, des *Oxycoccus*, des *Ledum* et *Andromeda* dans les environs du golfe Aniva, aussi bien que dans des parties les plus septentrionales de l'île. La faune est polaire aussi et l'on trouve à l'état sauvage le renne, *Rangifer Tarandus*. Sur le bord des rivières qui coulent dans les plaines de Sakalien, nous observons tout près de la *Toundra* des forêts à feuilles caduques, composées par des espèces de Mandchourie, très semblables aux formes de l'Europe centrale. M. Krasnov trouva là d'excellents spécimens de *Juglans Mandjurica*, de *Quercus Mongolica*, de *Vitis amurensis*, de *Fraxinus Mandjurica*, des variétés

Digitized by Google

d'*Evonymus japonicus* (fusain), des *Ulmus* à dimensions énormes, des *Taxus* des *Acer* du Japon septentrional, des *Hydrangea*. Les formes méridionales formaient des forêts entourées par des prairies dont les herbes atteignaient une hauteur de 15-20 mètres — d'un aspect absolument tropical. Par leur hauteur elles dépassaient tout ce que on a écrit à propos des prairies de l'Amour. *Polygonum* et *Spiræa Sachalnensis*, *Urtica dioïca*, *Angelidium*, *Cacalia hastata* et diverses *Senecio* y étaient les formes les plus communes. Nous voyons ici que sous le même climat, selon les conditions du sol et du relief, se rencontrent les types de végétation les plus différents. Ainsi les traces des plantes polaires trouvées dans les couches post-glaciaires de l'Europe ne prouvent pas que des formes plus méridionales ne pouvaient pas coexister. L'exemple de Sakalien montre que la succession des *Toundras*, des steppes et des forêts en Europe à laquelle ont cru MM. Nehring et Nathorst, n'est qu'une hypothèse basée sur des données trop insuffisantes. Rien ne prouve que toutes ces formations ne pouvaient pas coexister aussi bien en Europe qu'à Sakalien.

Au point de vue géologique, des couches tertiaires formées par des sables riches en dépôts de houille furent constatées sur le littoral d'Okhotsk. Leur faune semble se rapprocher de celle que nous a décrite M. Schmidt près de Doué. On n'aperçoit pas de traces d'anciens glaciers à Sakalien, mais toutes les plaines de l'île semblent avoir été inondées à l'époque glaciaire par une transgression de la mer. De nombreuses terrasses sur le littoral d'Okhotsk prouvent que même à l'époque actuelle la transgression de la mer est ici *négative*. Sur le littoral on trouve beaucoup d'ambre mais cet ambre est d'une qualité inférieure à celui de la Baltique.

La population de Sakalien, par ses coutumes et ses mœurs, est aussi variée que la nature du sol. Les Toungouses habitant la *Toundra* y mènent une vie aussi nomade que celle de leurs frères de Sibérie. Les Orotschones chassent dans la *Taiga*. Tandis que ces deux peuples sont demi-chrétiens, les pêcheurs du littoral, les Aïnos et les Giliaques restent païens et mènent sous la protection du gouvernement russe une vie peu différente de celle que menaient leurs ancêtres avant l'occupation de l'île par les Européens.

L'élément agricole n'est formé que par des exilés russes. Après avoir passé quelques années dans la prison ils deviennent des colons de Sakalien, ils construisent des villages et cultivent les céréales. Mais c'est à grand'peine que l'île produit l'orge et le froment. Les phénomènes phénologiques retardent de plus d'un mois même sur l'Europe Orientale. J'ai vu fleurir le *Convallaria majalis* (muguet) au mois d'août, et c'est à cette saison que fleurissent les céréales semées au mois de mai. Si l'automne est favorable, le froment rapporte 8 et même 12. Mais plus souvent le froid tue le blé à demi mûr; parfois même au commen-

Digitized by Google

cement d'août la gelée menace les champs de pommes de terre. Les pommes de terre et les légumes néanmoins donnent de bonnes récoltes, mais aucun arbre fruitier ne peut être cultivé dans les jardins.

Les animaux domestiques des exilés sont représentés par des bœufs et des vaches qui prospèrent sur les pâturages de Sakalien. Mais les chevaux sont rares et on laboure les champs sans l'aide des animaux. Les villages formés par des izbas du type commun à toute la Russie septentrionale ont un aspect triste. La plupart des colons sont célibataires. Les femmes exilées beaucoup moins nombreuses ne permettent pas de fonder un nombre correspondant de familles. La population est abandonnée aux vices que les lois poursuivent dans les pays européens. Là où on trouve des femmes la polyandrie est la forme dominante, malgré les efforts du gouvernement pour y établir des familles stables. Les habitants qui sont en tout 10 000 attendent avec impatience le jour où ils pourront quitter Sakalien pour devenir des paysans de la Sibérie orientale; et c'est seulement par nécessité qu'ils restent dans cette île si défavorable à l'agriculture.

La visite de Kiou-Siou (Japon) dura seulement un mois. M. Krasnov a fait l'ascension du volcan *Asa Yama* et quelques recherches géologiques sur son sommet. Une riche récolte de plantes fossiles des couches tertiaires du Kiou-Siou fut apportée des environs de Nagasaki et Mogi.

A l'île de Java, grâce à l'aimable accueil de M. Treub, directeur du Jardin botanique de Buitenzorg, M. Krasnov put étudier la flore des cimes volcaniques de la partie occidentale de l'île. Surpris par le grand nombre des genres communs aux cimes des volcans et aux marais polaires de la Sibérie orientale il chercha les formes transitoires entre les plantes alpines de la zone froide de Java et ces forêts vierges du littoral; il s'efforça enfin de résoudre la question de l'évolution des formes polaires des prototypes tropiques.

Les volcans Gununy, Gedeh, Salak, Tangkuban-prao, Popandajan et Sagan furent visités par le voyageur. Il répéta ses observations sur le sommet du pic d'Adam dans l'île de Ceylan.

Après avoir quitté la Russie par Odessa au mois d'avril il retourna au mois de décembre dans sa patrie.

M. Krasnov a rapporté de son voyage des collections, des photographies, plus de 2 000 espèces de plantes et un nombre considérable d'échantillons géologiques. Il se réserve de publier ces études quand ses collections auront été déterminées.

ANDRÉ KRASNOV,
Professeur de géographie à l'Université de Kharkov.

Digitized by Google

LA GRANDE CARTE D'INDO-CHINE

DES CAPITAINES CUPET, FRIQUEGNON ET DE MALGLAIVE [1]

I

Lorsqu'en 1859 la France se vit forcée d'occuper la Cochinchine, la géographie de la péninsule indo-chinoise, et particulièrement de sa moitié orientale, était encore fort mal connue. On en était à peu près réduit aux renseignements fournis par les missionnaires depuis le XVIIe siècle, à la carte du royaume d'Annam de Mgr Taberd (1838), et pour les côtes, à des levés hydrographiques faits en 1790-1795, par un officier français, M. d'Amade, alors au service de Gia-Long, et amiral de la flotte annamite. Francis Garnier, dans la relation de la grande expédition du Mékong, a résumé sur une carte ce qu'on savait de l'Indo-Chine orientale au moment du départ de la mission en 1866. L'intérieur du pays était presque complètement laissé en blanc; le cours du Mékong n'y pouvait pas être tracé avec certitude; la position de Luang-Prabang [2] n'était connue que par le voyage tout récent d'Henri

1. Carte de l'Indo-Chine dressée sous les auspices du ministre des Affaires étrangères et du sous-secrétaire d'État des colonies, par MM. les capitaines Cupet, Friquegnon et de Malglaive, membres de la mission Pavie. — D'après les levés des membres de la mission, MM. Pavie (1889-1891), Cupet (1887-1891), Nicolon (1887-1889), de Malglaive, Cogniard, Rivière, Dugast, Lugan (1890-1891), Counillon (1890), Massie, Lefèvre-Pontalis, de Coulgeans, Macey (1891); les travaux du Bureau topographique des troupes de l'Indo-Chine, des ingénieurs hydrographes de la Marine et de la mission Doudart de Lagrée; les itinéraires de MM. Harmand, d'Amade, Néis, Septans, Humann, Trumelet Faber, Yersin, Garnier, Delingette, etc., et les documents anglais et siamois. — Augustin Challamel, éditeur, 5, rue Jacob, Paris, 1893. Échelle $\frac{1}{1,000,000}$, 4 f.

M. le capitaine Cupet a bien voulu nous communiquer les renseignements nécessaires pour la rédaction de cet article. Nous l'en remercions et lui en sommes très reconnaissants.

2. J'ai reproduit, pour les noms propres cités, l'orthographe de la carte. Voici, d'ailleurs, d'après ses auteurs, la prononciation qui correspond à l'orthographe adoptée :

Ai ou *Ay* ne se prononcent pas *ai* comme dans *laid*, ni *a-ï*, mais se rapprochent sensiblement de *ail*, de même que *ei* se rapproche de *eil* et *oi* de *oil*.

U se prononce *ou;* ainsi *Phu* se dit *Phou*, en laissant cependant sentir la présence du *p*.

Ch se prononce à peu près comme *th* mouillé, mais en accusant légèrement la présence du *c*. Ainsi *Cho-Chu* tient l'intermédiaire entre *Thio-Thiou* et *Tchio-Tchiou*.

M et *n* finaux se prononcent comme en latin, soit *m* ou *n* redoublés : *Tam-Son* se dit *Tamm-Sonn*.

Nh se prononce *gne : Bac-Ninh* se dit *Bac-Nigne; Binh-Dinh, Bigne-Digne*, sans accuser l'*e* final.

Ng final se prononce à peine et donne un son légèrement nasal à la consonne *n*.

Digitized by Google

Mouhot (1858-1861), encore était-elle tout à fait fautive. Une chaîne vaguement dessinée marquait la ligne de séparation des bassins côtiers et de celui du grand fleuve.

Dès les premiers jours de notre établissement en Cochinchine, l'étude du pays commença. Un ingénieur hydrographe, M. Manen, fournit une base solide à la cartographie en fixant les positions et le tracé, non seulement de la côte, mais encore du delta du Mékong et du fleuve lui-même jusqu'aux rapides de Sambor[1]. Les travaux topographiques suivirent, et, en 1873, le commandant Bigrel pouvait publier sa *Carte des possessions françaises en Cochinchine* en 20 feuilles. A la même époque, de nombreux itinéraires sillonnaient déjà le Cambodge. Mais il ne suffisait pas de connaître le delta du grand fleuve qui débouchait dans nos possessions. D'où venait le Mékong? De quelle utilité pouvait-il être pour pénétrer dans l'intérieur du pays et jusque dans la Chine méridionale? Tels furent les problèmes qu'eut à résoudre la mission Doudart de Lagrée et Francis Garnier (1866-1868). On sait quelle fut l'importance de cette grande expédition. Garnier en rapporta un levé minutieux de la route parcourue, appuyé sur de nombreuses observations astronomiques; et ce travail, exécuté avec une conscience absolue, a servi de point de départ à tous les travaux ultérieurs sur la cartographie de l'Indo-Chine orientale.

Le Mékong était barré par des obstacles; mais Garnier avait trouvé au Yunnan un autre fleuve, le fleuve Rouge, dont il avait deviné l'importance comme voie de pénétration du Tonkin vers l'arrière-pays. Ce fut lui qui signala cette route à Dupuis et ainsi l'exploration du fleuve Rouge, qui devait entraîner la prise de possession du Tonkin, a été une conséquence indirecte de l'expédition du Mékong. Dupuis descendit le fleuve en 1871 et le remonta en 1873; il en donna le premier un croquis levé à l'estime. Le traité si précaire de 1874, qui suivit la première conquête du Tonkin, nous ouvrait cependant le pays. Là, comme en Cochinchine, les ingénieurs hydrographes se mirent immédiatement à l'œuvre; MM. Bouillet et Héraud firent un levé plus précis de la côte et de l'intérieur du Delta, appuyant ce dernier travail sur une véritable triangulation. L'occupation définitive du Tonkin et le protectorat de la France étendu sur l'Annam ont permis à nos officiers de pousser activement la reconnaissance des pays dont nous étions maîtres. Il serait trop long d'énumérer ici tous les travaux dus au corps d'occupation et au bureau topographique de l'Indo-Chine. La plus belle de ces œuvres, encore en cours d'exécution, est la carte du Tonkin au $\frac{1}{100.000}$.

Restait l'intérieur du pays, l'immense région comprise entre le Mékong et les territoires que nous occupions. Nos intérêts politiques et commerciaux nous commandaient d'en faire également l'étude. Dès

1. L. Manen, *Atlas de la Basse Cochinchine et du Cambodge*. Paris, 1864. 17 feuilles.

Digitized by Google

1875, le Dr Harmand entreprenait une série de voyages au Cambodge et en Annam, et réussissait, en 1877, à passer du Mékong à la côte par la vallée du Sé-Bang-Hien et Camlo. En 1882-1884, le Dr Néis, après avoir remonté le Mékong, visitait les plateaux du Tran-Ninh, sans pouvoir pénétrer par cette voie au Tonkin. De Louang-Prabang, il renouvelait vainement sa tentative par la vallée du Nam-Hou, et revenait par le Siam. Les Drs Harmand et Néis rapportaient d'excellents itinéraires. C'était bien peu encore pour couvrir les blancs de la carte. Celle qu'a publiée en 1881 M. Dutreuil de Rhins, antérieurement il est vrai au voyage du Dr Néis, montre les lacunes considérables qu'il restait encore à combler.

C'est avec la carte de M. Dutreuil de Rhins[1] qu'il faut comparer la grande carte de l'Indo-Chine qui fait l'objet de cet article, si l'on veut se rendre compte de l'importance des travaux accomplis dans ces dernières années par cet ensemble d'explorateurs qu'on désigne sous le nom de « la mission Pavie ».

II

M. Pavie s'était fait connaître, depuis 1880, par des reconnaissances accomplies en vue de l'établissement d'une ligne télégraphique de Saïgon à Bangkok, par Pnom-Penh, et par la construction de cette ligne en 1883[2]. Nommé, en 1886, consul à Louang-Prabang, il eut bientôt à intervenir dans la question du règlement des frontières entre le Tonkin et le Siam. Il s'agissait, avant tout, d'étudier le pays en litige. Deux officiers topographes, MM. le capitaine Cupet et le lieutenant Nicolon lui furent adjoints et vinrent le rejoindre, par le Siam, à la fin de l'année 1887. C'est la première mission Pavie[3].

Déjà, en 1887, M. Pavie avait fait une tentative pour passer de Louang-Prabang au Tonkin. L'hostilité des Hos ou Pavillons-Noirs l'avait arrêté, comme le Dr Néis quelques années auparavant. Il repart en janvier 1888, atteint Dien-Bien-Phu et rejoint une colonne française qui opérait sur la rivière Noire. Il remonte cette rivière jusqu'à Lai-Chau

1. La carte de M. Dutreuil de Rhins marque une première étape dans la cartographie de l'Indo-Chine. Elle est remarquable à tous égards, mais surtout par la précision des renseignements concernant les territoires non encore explorés à l'époque où elle a paru.

2. A la suite de ses premières explorations, M. Pavie a publié : *Itinéraire dans le sud-ouest de l'Indo-Chine orientale* (*Cambodge et Siam*), en 2 feuilles, au $\frac{1}{455,000}$. Paris, 1885.

3. On trouvera tous les itinéraires de la mission Pavie indiqués sur une carte dans la deuxième année de l'*Année cartographique* de Schrader, 1892. Voir également sur *les deux missions Pavie*, les *Nouvelles géographiques*, 2e année, nos 1 et 2. (Janvier et février 1892.)

Digitized by Google

et rentre à Louang-Prabang par les vallées du Nam-Ngoua et du Nam-Hou. Il repart de nouveau bientôt après, accompagné cette fois du capitaine Cupet, et, par Muong-Ngoï, Muong-Son, Muong-Het, les deux explorateurs atteignent la rivière Noire à Ta-Khoa après avoir traversé, entre le Song-Ma et ce dernier point, une haute région de 1 100 mètres. Le capitaine Cupet avait levé en entier cet itinéraire de 330 kilomètres. Tandis que M. Pavie descendait à Hanoï, le capitaine revenait à Louang-Prabang, mais par un long détour vers le Sud-Est de plus de 800 kilomètres, en passant par Xieng-Khouang, la capitale du Tran-Ninh. Dans deux campagnes successives, en 1888 et 1889, il explorait les plateaux du Tran-Ninh et descendait à Vinh, sur la côte d'Annam, par le Song-Ca, navigable sur plus de 550 kilomètres. Il avait levé, pendant ce double voyage, 3 200 kilomètres de routes de terre et 2 400 kilomètres de rivières navigables. Il retrouva à Hanoï M. Pavie qui, de son côté, était revenu à Louang-Prabang par la rivière Noire, avait descendu le Mékong jusqu'à Outhen, en amont de Lakhon, et avait atteint de là Vinh par Kham-Kheut et Kham-Muon. Il avait levé cette route, la plus courte, mais non la meilleure[1], de celles qui peuvent mener du Mékong à la mer. Pendant ce temps, le lieutenant Nicolon avait exploré les territoires situés sur la rive droite du Nam-Hou dans le voisinage des pays Shan et du Yunnan, et rapporté des itinéraires. Cette première mission Pavie avait eu en somme pour résultat de faire connaître la région montagneuse qui sépare le bassin du fleuve Rouge de celui du Mékong, et surtout les routes qui de Louang-Prabang peuvent mener au Tonkin et à la côte d'Annam.

La deuxième mission Pavie fut organisée en 1889. Elle se composait de M. Pavie, du capitaine Cupet, des lieutenants Cogniard, de Malglaive, Rivière, du sous-lieutenant Dugast, de MM. Massie, pharmacien militaire, Counillon, naturaliste, Le Dantec, préparateur à l'Institut Pasteur, Lefèvre-Pontalis, attaché d'ambassade, Lugan et Molleur, commis de résidence. M. Macey, du Syndicat français du Haut-Laos, accompagnait la mission. Plusieurs officiers, dont les noms seront cités plus loin, opérèrent d'ailleurs, en plusieurs circonstances, en même temps que les précédents.

La mission se divisa en deux groupes. Le premier, sous la direction de M. Pavie, fit deux séries de campagnes. Pendant la première (février-avril 1890), M. Pavie se rendit du Tonkin au Cambodge par la rivière Noire, le Nam-Hou, Louang-Prabang et le Mékong. La route était connue. Quelques explorations nouvelles seulement furent faites : le lieutenant Cogniard leva la haute rivière Noire entre Laï-Chau et Mouong-Té; le colonel Pennequin, le lieutenant Donnat et le sous-lieutenant Dugast explorèrent le haut Nam-Hou, à partir de Ha-Hin;

1. Elle passe à 1 100 mètres d'altitude.

Digitized by Google

enfin une nouvelle route fut levée par le lieutenant Donnat, accompagnant le colonel Pennequin, de Kemmarat sur le Mékong à Oubon sur le Sé-Moun, son principal affluent de rive droite. La seconde campagne (1891) fut plus importante. D'Hanoï, M. Pavie se dirigea par la rivière Noire vers le pays des Sip-Song-Panna et y trouva, à Xieng-Hong, sur le haut Mékong, MM. Massie et Macey, venus de Louang-Prabang. Là, les explorateurs se séparèrent. MM. Massie et Macey revinrent à Louang-Prabang, le premier par la rive droite du Mékong, Xieng-Kheng et Xieng-Sen; le second, par la rive gauche, I-hou, grand centre de production du thé, et le Nam-Hou. M. Lefèvre-Pontalis regagna Laï-Chau par Pou-Fang. Enfin M. Pavie, après une pointe sur la rive droite du Mékong, retraversa le fleuve, atteignit la haute rivière Noire à Muong-Léo, en territoire chinois, et gagna de là Manhao, sur le haut fleuve Rouge, par où il revint. Cette dernière série d'explorations a donné lieu à des levés très importants.

Le deuxième groupe était sous la direction du capitaine Cupet. Composé des officiers topographes de la mission et de M. Lugan, il a couvert de ses itinéraires, dont il serait trop long de donner le détail, la grande boucle du Mékong de Louang-Prabang à Pat-Choum et toute la région comprise entre le Mékong et la côte d'Annam, au sud du 19° de latitude, pénétrant même au loin, sur la rive droite du fleuve, dans les vallées du Nam-Si et du Nam-Moun, en plein pays siamois. M. de Malglaive s'est particulièrement attaché à la région située en arrière de Hué, et nous verrons plus loin l'importance de ses explorations au point de vue des passages qui de la côte mènent au Mékong. M. Cupet a traversé de part en part le pays des Sauvages, réfugiés dans les Montagnes entre le Laos et l'Annam. Il y a couru de réels dangers[1].

En résumé, de 1887 à 1891, 24 à 25 000 kilomètres d'itinéraires ont été levés en terrain neuf, dont 21 000 environ par les officiers topographes, MM. Cupet, Nicolon, de Malglaive, Cogniard, Rivière, Dugast et M. Lugan, qui a opéré avec eux, et 3 à 4 000 par M. Pavie et les autres membres de la mission. Les itinéraires les plus importants sont ceux de MM. Cupet (9 000 kilom.), de Malglaive (8 700 kilom.), Dugast (2 500 kilom.). L'œuvre est considérable. On ne se rend pas toujours bien compte, dans le public, de la différence qu'il y a entre l'explorateur qui passe et celui qui lève son itinéraire[2], prend des observations, fait un travail scientifique et durable. C'est une œuvre de ce genre qu'ont accomplie les membres de la mission Pavie.

1. M. le capitaine Cupet a publié récemment un très intéressant récit de cette dernière partie de ses explorations dans le *Tour du monde :* « Chez les Populations sauvages du sud de l'Annam, » 1893, livraisons des 25 mars, 1, 8, 15 et 22 avril.

2. Tous les levés par terre des officiers ont été faits à pied, en comptant les pas.

Digitized by Google

III

L'importance des résultats obtenus par la mission, les documents nouveaux parus en France et à l'étranger depuis la publication de la carte de M. Dutreuil de Rhins déterminèrent le ministre des Affaires étrangères et le sous-secrétaire d'État des Colonies, sur l'initiative de M. Pavie, à faire dresser une grande carte de l'Indo-Chine, dont l'exécution fut confiée à MM. les capitaines Cupet, Friquegnon et de Malglaive. Cette carte, d'un très bel aspect, se compose de quatre feuilles grand-aigle, et mesure $1^m,80$ sur $1^m,40$. Elle est à l'échelle du 1/1000000 et comprend toute la région qui s'étend du 8° au 24° de lat. N., du 94° au 107° de long. E. Sa limite, en haut, à gauche, est vers Bhamo, sur l'Iraouaddy, c'est-à-dire qu'indépendamment des possessions françaises, elle embrasse presque tout le Siam et les États Shans. La projection adoptée est celle du dépôt de la guerre (projection de Flamsteed modifiée par le colonel Bonne)[1].

Le canevas de la carte a été constitué à l'aide des positions géographiques déterminées par les ingénieurs hydrographes français et anglais (ces derniers pour les côtes du Siam et de la Birmanie), la mission Doudart de Lagrée, les explorateurs, le capitaine Cupet. Sur ces points sont venus s'appuyer les lignes planimétriques de la région à représenter. Indépendamment des documents mentionnés plus haut et de ceux qui appartiennent en propre à la mission Pavie, les auteurs de la carte en ont utilisé un grand nombre d'autres. Je citerai parmi les plus importants :

Pour le Tonkin et l'Annam : Explorations du Dr Néis et de M. Septans dans le haut bassin du Don-Naï (rivière de Saïgon), (1881); levés du lieutenant de vaisseau Humann dans la même région et dans les provinces de Binh-Thuan et de Khan-Hoa (1884); levés du commandant Trumelet-Faber de Tourane aux sources du Sé-Kong d'abord et ensuite de Tourane à Veh, à une trentaine de kilomètres du cours moyen du Mékong (recherche d'une route directe de Tourane à Bassac (1890-91)[2]; levés du lieutenant Garnier, de Tourane à la mission catholique des Bahnar, et de là à Qui-Nhon sur la côte (1891)[3]; levés du Dr Yersin, des Messageries Maritimes, de Nha-Trang (côte d'Annam) à Stung-Treng par le Sé-Bang-Kane (1892).

1. Le rayon de l'équateur a été pris à 6378253 mètres; l'aplatissement de la terre à $\frac{1}{293,16}$. Ce sont les données adoptées par le Bureau topographique des troupes de l'Indo-Chine. — Tous les calculs concernant la projection des méridiens et des parallèles ont été faits par le capitaine Friquegnon.

Une réduction de cette grande carte au 1/2000000 et en une feuille a été préparée par les mêmes officiers et paraîtra dans quelques mois.

2. Inédits.

3. Inédits.

Digitized by Google

Pour le Cambodge et le Laos, les levés du commandant Aymonier, que ses études archéologiques amènerent à sillonner ces pays d'itinéraires (1882-85). Il fut d'abord accompagné par MM. les lieutenants Prudhomme et Sorin, chargés spécialement de la topographie de sa mission; à partir de 1883, il opéra seul, mais en détachant constamment sur sa droite et sur sa gauche des escouades composées de Cambodgiens de son escorte qu'il avait dressés à lever un itinéraire.

Pour le Siam et la Birmanie, carte de Mac Carthy, intendant du service géodésique du Siam, qui a exploré le pays de 1881 à 1887; itinéraires de Holt Hallett; de Mac Leod; de Richardson; de Stringer; de Lord Lamington; cartes anglaises du *Survey Department;* d'étude du percement de l'isthme de Kra; de la délimitation des frontières siamo-birmanes et de la péninsule malaise; carte d'étude du chemin de fer de Bangkok à Korat; carte du cours inférieur du Ménam du Père Lombard.

Pour le sud de la Chine et les Sip-Song-Panna : cartes des Jésuites, de Rocher; itinéraires du capitaine d'Amade[1], de Colquhoun; travaux du Père Grandpierre[2].

Cette carte est donc le résumé minutieusement, scientifiquement établi de tout ce qu'on sait à l'heure actuelle des régions représentées. On y a distingué avec soin les routes qui ont été levées par les explorateurs de celles qui ne sont connues que par renseignements, et de même pour les cours des fleuves et des rivières. Des indications nombreuses sur la nature du sol, sur la végétation, s'ajoutent à la topographie proprement dite. Des cotes d'altitude permettent de se rendre un compte plus exact de l'orographie. Enfin des caractères différents distinguent les capitales d'États, les capitales d'États secondaires ou les chefs-lieux de grandes provinces, les simples chefs-lieux de provinces, les préfectures (Phu, Muong, Chau) les sous-préfectures (Huyen), les villages[3].

IV

Nous sortirions du cadre de cette étude en présentant ici un tableau général de la géographie de l'Indo-Chine française. Toutefois la carte

1. Inédits.
2. Inédits.
3. Sur un tableau placé au bas de la carte, on trouve une traduction des principaux termes géographiques : ville de 2e ordre ou capitale de province, ville de 3e ordre ou chef-lieu de préfecture, ville de 4e ordre ou chef-lieu de sous-préfecture, canton, village, marché, montagne, colline, forêt, île, îlot, col, pagode, cap, fleuve, rivière, ruisseau, torrent, confluent, rapide sur roches, rapide sur galets ou sables, lac, marais, étang, embouchure, estuaire, baie, sauvages, dans les langues cambodgienne, thaï, annamite, birmane, chinoise, malaise, sauvage. Ce tableau, très utile, aidera à comprendre la signification de la plupart des noms propres.

Digitized by Google

nouvelle nous apporte tant de renseignements sur des régions qui jusqu'à présent étaient à peine connues, qu'on nous permettra de l'interpréter rapidement. Nous nous en tiendrons au champ d'exploration principal de la mission Pavie, c'est-à-dire à la partie comprise entre la rivière Noire, le Mékong et la mer.

La côte d'Annam est séparée de la vallée du Mékong par une région montagneuse ayant une largeur de 300 à 400 kilomètres au Nord du 18°, de 150 à 100 kilomètres au sud de cette ligne. Ces montagnes se composent généralement de chaînons alignés, dans la partie nord, suivant deux directions principales. Les plus rapprochées du Tonkin et de la côte sont orientées du N.-O. au S.-E. : c'est la direction générale des chaînes du Tonkin et de ses principales rivières, le fleuve Rouge, la rivière Noire, la rivière Claire. Mais à l'Ouest du 101° environ de longitude, les crêtes se rapprochent de la direction N.-S. et même N.-E. S.-O. Ce sont elles qui par deux fois forcent le Mékong à s'infléchir dans le sens des méridiens : dans la partie supérieure de son cours jusqu'à Xieng-Sen d'abord, entre Louang-Prabang et Pak-Lay ensuite. La coupure qu'emprunte cette dernière portion du fleuve se prolonge au nord de Louang-Prabang par les vallées du Nam-Hou et du Nam-Ngoua, donnant ainsi passage à une route qui, par Dien-Bien-Phu, débouche sur la rivière Noire à Lai-Chau. Nous verrons tout à l'heure quelle peut en être la valeur. A la hauteur du dernier grand coude du Mékong et aux environs de ce 101°, limite théorique que nous avons indiquée entre les chaînes qui vont au S.-E. et celles qui vont au S.-O., la direction des alignements est, comme on peut s'y attendre, assez confuse. C'est la région des plateaux des Pou-Euns ou du Tran-Ninh, dont la capitale, Xieng-Khouang, est à 1,200 mètres d'altitude. C'est également un centre de dispersion des eaux. De là descendent en effet des rivières qui coulent dans toutes les directions. Dans cette région, située au Nord du 18°, les sommets ne dépassent pas en général 1 500 m. Deux seulement sont marqués avec la cote d'altitude 2 000 mètres : le Pou-Loi, au Nord, sur la ligne de partage des bassins du Mékong et du fleuve Rouge, et un autre au S.-E. de Xieng-Khouang. Le rebord du plateau du Tran-Ninh domine ici de très haut le cours du Mékong.

Au Sud du 18°, la direction des chaînes continue à être N-O. S-E., comme au Tonkin; puis elles s'infléchissent parallèlement à la côte, dont elles déterminent la courbure. La montagne couvre tout le pays entre la mer et le Mékong jusqu'à la hauteur de Lakhon. A partir de là, elles s'éloignent du fleuve. Des plaines de plus en plus larges apparaissent sur la rive gauche, interrompues seulement par le plateau volcanique de Boloven, en face de Bassac. Ces immenses plaines, très peu mamelonnées, sont couvertes de forêts-clairières. Elles sont à peine habitées. Celle du Nord est traversée par le Sé-Bang-Hien, qui rejoint le Mékong à Kemmarat, et par le Sé-Don, dont l'embouchure est en

Digitized by Google

amont de Bassac; celle du Sud, par le Sé-Khong, la rivière d'Attopeu, qui reçoit le Sé-Bang-Khan avant de se jeter dans le Mékong à Strung-Teng. Il y a dans cette région montagneuse du Sud des sommets plus élevés qu'au Nord. Le Pou-Atouat, au S.-E. de Hué, aurait 2 500 mètres.

Ces plissements montagneux qui séparent le Mékong de la côte d'Annam ne forment pas ce qu'on appelle une chaîne continue. En face de Hué, et dans le voisinage de la région où s'élèvent peut-être les plus hauts sommets, existe une dépression, véritable coupure dans la chaîne, et qui sépare deux régions géologiquement distinctes. Au Nord, des plateaux calcaires, très nettement marqués sur la carte le long du Mékong entourent les grands massifs de terrains anciens qui vont se rattacher au Yunnan. En traversant ces plateaux calcaires, aux eaux rares, à la végétation forestière plus dense que celle des plaines d'alluvions qu'ils surplombent, les rivières, faisant de brusques retours sur elles-mêmes, disparaissent quelquefois pendant plusieurs kilomètres. Le Nam-Hin-Boun, qui se jette dans le Mékong à Outhen, passe pendant trois kilomètres sous une voûte de sept à huit mètres de hauteur tout en restant navigable[1]. Le Sé-Bang-Fai qui aboutit à Panom, a également un long cours souterrain. La comparaison de cette région avec notre Jura s'impose. Elle occupe d'une façon continue le revers occidental de la montagne depuis le Sé-Bang-Fai jusqu'à Muong-Met, au sud de Louang-Prabang, près du Mékong. Les plateaux du Tran-Ninh, avec leur altitude moyenne de 1 000 mètres qui les rend propres à toutes les cultures européennes et à l'élevage, en sont une surélévation.

Au sud de la coupure, les terrasses calcaires ne se montrent plus : la dorsale annamite est entourée d'une gaîne de terrains argilo-gréseux.

Cette dépression est profonde. Le seuil de partage des eaux qui se rendent à la mer par le Quang Tri ou au Mékong par le Tché-Pon n'atteint que 330 mètres à Lang-Ho. La route débouche sur le Tché-Pon à Ai-Lao Ce nom est caractéristique. *Ai*, en annamite veut dire porte. C'est la porte du Laos. Géographiquement, c'est la voie naturelle qui de la côte d'Annam mène au bassin moyen du Mékong. Il semble bien que la position de Hué, bâtie à proximité de ce passage, ne soit pas sans relation avec lui.

Ce seuil d'Ai-Lao a d'autant plus d'importance, que les autres routes d'accès du moyen Mékong, sans en excepter celle de Vinh à Lakhon, dont il a été question plus haut, sont ou très longues ou très difficiles. La voie du Mékong — l'expédition de Doudart de Lagrée et de Francis Garnier l'a suffisamment démontré — n'est pas navigable. On remonte il est vrai aujourd'hui sans difficulté les rapides de Samboc-Sambor. Ceux de Préapatang, depuis qu'ils ont été étudiés et améliorés par

1. C'est peut-être un phénomène unique au monde.

Digitized by Google

M. de Fésigny, ne sont plus un obstacle; mais plus haut, tous les efforts ont échoué aux chutes de Khôn, qui sont et resteront le point *terminus* de la navigation à vapeur sur la bas Mékong. Et cet obstacle n'est malheureusement pas le dernier. Plus haut sont en effet les rapides de Kemmarat, où le fleuve, resserré entre deux parois de roches, se précipite avec une violence inouie. A partir de Kemmarat, au contraire, et sur un parcours de plus de 600 kilomètres, le Mékong s'étale jusqu'à Nong-Khay en un magnifique bassin, navigable en toute saison, au moins depuis Bang-Mouc. Au delà de Nong-Khay, le fleuve redevient difficile jusqu'à Louang-Prabang. Les vapeurs ne pourraient peut-être le remonter qu'au moment des hautes eaux.

C'est l'impossibilité de se servir pratiquement et commercialement du Mékong comme débouché de sa vallée moyenne, c'est-à-dire du Laos, qui détourne aujourd'hui tout le commerce de ce pays vers Bangkok par Korat, et qui en donne le monopole aux Siamois. Et cependant cette route est longue et couteuse. Elle demande, de Nong-Khay, plus d'un mois de marche. Les intéressés travaillent à l'abréger en construisant un chemin de fer de Bangkok à Korat.

La voie d'Ai-Lao est infiniment plus courte. Par elle l'Annam peut facilement tenir tout le moyen Mékong. Par elle on pourrait tenter de faire affluer le commerce du Laos vers le port annamite de Tourane, le meilleur sans contredit de toute cette côte et qui, à son mouillage excellent, à ses facilités de défense, joint l'inappréciable avantage de posséder des mines de charbon. Cette route avait été suivie par le Dr Harmand, et M. Dutreuil de Rhins l'avait indiquée sur sa carte. Mais c'est à la mission Pavie que nous devons de savoir qu'elle est préférable à toutes les autres[1].

Si l'on réussissait à faire de cette route le débouché du Laos, l'Indo-Chine se trouverait partagée en trois zones commerciales distinctes :

Au nord, le Tonkin, entrepôt des produits du Yunnan et de la Chine méridionale, ayant comme voie de transit le fleuve Rouge et comme port Haiphong. Bien que barré par deux séries de rapides qui arrêtent la navigation à vapeur aux basses eaux et accessible seulement à des

1. Ai-Lao est sur une rivière, le Tché-Pon, navigable en toute saison aux pirogues et pendant les mois de juillet, août et septembre aux chaloupes. Le Tché-Pon se jette dans le Sé-Bang-Hien, également navigable, qui débouche à Kemmarat. Pendant les hautes eaux, des chaloupes à vapeur pourraient atteindre, par cette route, le grand bief de navigation du Mékong. La route de terre d'Ai-Lao à Bang-Mouc n'offre d'ailleurs pas de difficultés. Le point de départ est à 200 mètres d'altitude, le point d'arrivée à moins de 160 mètres. D'Ai-Lao, les communications sont très faciles avec la mer. Après le passage du seuil on arrive très rapidement à Mai-Lan, sur la rivière de Quang-Tri et à un jour de la ville du même nom. 45 kilomètres seulement séparent Ai-Lao de Mai-Lan. On a proposé de faire passer par là une chaloupe à vapeur démontable, qui donnerait à notre pavillon l'accès du Mékong et nous permettrait de le promener en plein Laos.

Digitized by Google

bateaux calant moins d'un mètre, le fleuve Rouge est cependant la plus courte des voies menant au Yunnan[1];

Au centre, l'Annam et le Laos central, ayant comme voie d'accès vers le Mékong le seuil d'Ai-Lao et comme port Tourane;

Au sud, la Cochinchine, centralisant par le bas Mékong le commerce du Cambodge, avec Saigon comme port[2].

V

Au cours de leurs explorations, les membres de la mission Pavie et les officiers du corps expéditionnaire du Tonkin ont pu étudier avec assez de précision la répartition des différentes races sur le territoire de l'Indo-Chine orientale. De nombreux noms de peuples et de tribus inscrits sur la carte témoignent de cette préoccupation. M. le capitaine Cupet, à la fin de son récit de voyage publié dans le *Tour du Monde*, a résumé, sur un petit croquis, ce qu'on sait de l'ethnographie du pays.

Il convient de distinguer trois groupes :

1° Les peuples d'origine hindoue, comprenant les Cambodgiens, les Malais et leurs frères les Tiams;

2° Les peuples d'origine tibétaine, partagés en groupe de civilisation chinoise, formé des peuples de race annamite : Tonkinois, Annamites proprement dits, Cochinchinois, et groupe de civilisation hindoue, formé des Thaïs et des Birmans;

3° Les peuples connus sous le nom de Sauvages Moïs ou Khas, qui descendent des plus anciennes populations du pays, et Mios, Yaos, Lolos, Mans, etc., qui sont d'origine chinoise.

Les Malais et les Tiams paraissent issus du mélange des plus anciennes populations avec des colonies hindoues qui ont vraisemblablement abordé le pays par les côtes. Les premiers occupaient pro-

1. Sur la navigabilité du fleuve Rouge et le commerce du Yunnan, on pourra consulter un livre récent, bien documenté, et où apparaît nettement l'urgence qu'il y a pour nous à utiliser la voie du fleuve Rouge : *Un voyage au Yunnan*, par le Dr Louis Pichon, de Shanghaï. 1 vol. in-12, Paris, Plon, 1893.

2. Le Haut-Laos, région de Louang-Prabang, est plus difficile à atteindre. La voie du Nam-Hou, de Dien-Bien-Phu et de la rivière Noire ne se prêtera jamais aux communications commodes. Les rivières, encombrées de rapides très dangereux, n'y sont navigables que pour des pirogues, et il faut trente jours au moins pour remonter de l'embouchure de la rivière Noire à Dien-Bien. On a essayé, et on a eu raison, de développer sur la rivière Noire la batellerie indigène. C'est évidemment tout ce qu'on peut faire, et par là les produits des Sip-Song-Chu-Thais, c'est-à-dire des régions voisines du fleuve et peut-être ceux des Sip-Song-Panna pourront descendre au Tonkin. Mais Louang-Prabang, malgré les difficultés de la navigation du Mékong en amont de Nong-Khay, s'atteindrait plus facilement par la voie de Tourane et d'Ai-Lao. La rivière Noire, dans l'état actuel de notre occupation, est la seule route possible vers ces régions. Elle ne peut jamais être qu'une voie de second ordre.

Digitized by Google

bablement les côtes de la Birmanie et du Siam; les seconds, celles de l'Annam et de la Chine méridionale jusqu'à Canton. Refoulés par les invasions venues du Nord, les Malais auraient passé dans les îles de l'Archipel asiatique; les Tiams ont disparu comme peuple, exterminés par les Cambodgiens et les Annamites. On ne rencontre plus aujourd'hui que des épaves de ces deux races, dispersées dans le sud de l'Indo-Chine et jusque chez les Sauvages. Ce sont des gens énergiques réputés jadis comme pirates. La plupart sont musulmans.

Les Cambodgiens, qui se sont substitués aux Malais dans le delta du Mékong, semblent être le résultat du mélange de populations primitives et de petits États malais civilisés ou conquis par des migrations hindoues. Sous l'influence de la civilisation hindoue, les Cambodgiens étendirent leur domination sur une partie du Siam et du bas Laos actuels. Leur empire, qui remonte peut-être aux premiers siècles de notre ère, n'a pas tardé à tomber en décadence. Notre intervention les a sauvés d'un démembrement certain. En dehors des États du roi Norodom, les Cambodgiens habitent le Laos inférieur jusqu'à la rivière Moun et le Siam oriental. Ils sont boudhistes.

Formés à l'origine de peuplades plus ou moins indépendantes venues sans doute des confins de la Chine et du Tibet, les Annamites ou Giao-Kii apparaissent, aux premiers temps de leur histoire, au sud du Yang-Tzé, dans les provinces actuelles du Kouang-Si et du Kouang-Toung. Peu à peu ils s'étendent vers le Sud aux dépens des Tiams, avec qui ils entrent ouvertement en lutte dès le IVe siècle de notre ère. Ils leur enlèvent les côtes et le delta du Tonkin et atteignent le Song-Ca, restant longtemps confinés sur le territoire conquis avant de prendre leur essor. Émancipés, au Xe siècle, de la domination chinoise, ils recommencent leur marche vers le Sud, se glissent peu à peu entre la mer et les montagnes, enlèvent l'Annam aux Tiams et finissent vers le XVIIe siècle par déposséder les Cambodgiens des bouches du Mékong. Entre temps, vers les XVe et XVIIe siècles, leurs armées, franchissant les montagnes d'Annam, s'emparaient de Louang-Prabang et de Vien-Khian dont les rois devenaient leurs tributaires, et faisaient plus d'une fois trembler le Siam. Soumis pendant près de douze siècles à la domination de la Chine (du IIe au Xe siècle), les Annamites se sont imprégnés de sa civilisation, lui ont emprunté ses lois, ses coutumes, sa religion, son écriture. Ils ont pris, sous l'influence chinoise, l'orgueil de la race. Fortement constitués, leurs luttes contre leurs voisins ont fait éclore chez eux un sentiment national très vif. Leur religion est un mélange du culte de Confucius pratiqué par les classes dirigeantes et du culte primitif des génies conservé par le peuple.

La race annamite affectionne les terres basses, où elle peut cultiver les rizières, et les cours d'eau dont elle garnit les rives et les embouchures. La montagne lui inspire une répulsion presque insurmontable.

Digitized by Google

L'Annamite est essentiellement l'homme de la plaine : il s'entend merveilleusement à lui faire produire tout ce qu'elle peut donner, par un système d'irrigation des plus variés. La fertilité du sol qu'il habite, le développement de ses côtes, les facilités de communications qu'offrent les rivières en ont fait à la fois un agriculteur, un commerçant et ont développé chez lui l'esprit d'industrie.

La race Thaï, d'origine tibétaine comme la précédente, mais de civilisation hindoue, est la plus considérable de l'Indo-Chine. Elle s'étend dans tout l'intérieur de la péninsule, du golfe de Siam à celui du Tonkin, isolant les vassaux de la France, Cambodgiens et Annamites, des Birmans, sujets de l'Angleterre. Venus du Nord, ils ont descendu les vallées du Mékong et du Ménam, ne s'arrêtant qu'au contact des Cambodgiens et des Annamites, comprimant les populations primitives qu'ils ont fini par enfermer dans les montagnes entre le bas Mékong et l'Annam. Ils ont contourné au nord le delta du Tonkin, occupant toute la région montagneuse de la Chine méridionale et arrivant là aussi jusqu'à la mer. Cette race, répandue sur un immense territoire, a naturellement subi plusieurs influences. Elle s'est, suivant les régions, plus ou moins mélangée avec les populations primitives : de là ces différents rameaux dont on n'entrevoyait pas la parenté. Elle apparaît aujourd'hui certaine. Les Thaïs du bassin inférieur du Ménam sont les *Siamois*, ceux du bassin moyen du Mékong sont les *Lao*, nous disons les *Laotiens*. De tous les Thaïs ce sont eux qui ont pris le plus de sang sauvage. Au nord des Siamois et des Lao sont les *Shans*, dont les *Lues* sont une variété. Entre les Laotiens et les Annamites, depuis le seuil d'Ai-Lao jusqu'au fleuve Rouge, on trouve les *Pou-Thaïs*, appelés par erreur *Muongs* au Tonkin (*Muong* est une désignation territoriale, signifiant indifféremment province, chef-lieu, ou même région : ainsi le Laos s'appelle Muong-Lao). Entre le fleuve Rouge et la mer, les Thaïs s'appellent *Thos*. Lorsqu'ils habitent les régions montagneuses, ils se cantonnent de préférence dans les vallées et sur les plateaux, laissant les hauteurs et les sommets aux Sauvages de toute origine. Au point de vue politique, les Thaïs sont pour les trois quarts sous la suzeraineté du Siam. La moitié des États Shans lui paie tribut. Le reste dépend de la Birmanie et de la Chine. Dans le Laos, c'est-à-dire dans la région du moyen Mékong, les Thaïs formaient autrefois deux grands royaumes : celui de Louang-Prabang, autour de cette ville comme capitale ; celui de Vien-Khian, qui occupait principalement la région comprise dans la boucle du Mékong, de Xieng-Khan à la rivière Moun. Un troisième, moins important, était celui du Tran-Ninh (Muong-Pou-Eun), habité par une variété des Laotiens appelés les Pou Eun. Sa capitale était Xieng-Khouang. Il était tantôt tributaire de Louang-Prabang, tantôt de Vien-Kian. — Le royaume de Vien-Khian a été détruit en 1828 par les Siamois et partagé en provinces régies par des gouverneurs indigènes,

Digitized by Google

sous le contrôle de commissaires siamois; le royaume de Tran-Ninh a été démembré ensuite, toujours par les Siamois qui en détiennent le roi (Chao-Kouang-Ti) prisonnier à Bangkok. Le royaume de Louang-Prabang existe encore, bien qu'occupé actuellement par les Siamois. — Bien qu'ils revendiquent comme frontière à l'Est la ligne de partage du bassin du Mékong et des bassins côtiers, ils n'en ont pas moins, au Nord-Est, à la hauteur de Luang-Prabang, débordé de plus de 300 kilomètres sur le versant de la mer de Chine par la prise de possession des pays appelés *Hua Panh Ha Tang Hoc* (six cantons), habités par des Laotiens mélangés de Pou Thaïs. Cette prise de possession ne date que de 1885. Les cantons payaient auparavant tribut à l'Annam. On sait enfin quelles ont été dans ces derniers temps les tentatives faites par les Siamois sur la rive gauche du Mékong pour se rapprocher le plus possible de la côte d'Annam. Le groupe des Sauvages comprend les anciennes populations du pays, refoulées très probablement dans les montagnes par les invasions des Annamites et des Thaïs.

Ils occupent exclusivement la région comprise entre le Mékong, de Bassac à Kratié à l'Ouest, les Bahnar et Nha Trang, sur la côte d'Annam à l'Est. Ils forment là comme un tampon entre les races annamite, cambodgienne et thaï. Au nord du seuil d'Ai Lao « le tampon sauvage disparaît. Le Thai a pris partout contact avec l'Annamite. Mais, partout aussi, jusqu'en Chine, on retrouve ces mêmes populations primitives disséminées cette fois au milieu des Thaïs qui les ont asservies et les exploitent... La démarcation entre le conquérant et le vaincu, à peine sensible dans les pays de plaine où ils ont pu se mélanger facilement, est très tranchée dans les régions montagneuses, où ils se sont, pour ainsi dire superposés[1]. » Le premier habite, comme on l'a vu, les parties basses et fertiles; le second se cantonne sur les hauteurs. Dans le voisinage du pays des Sauvages se trouvent des groupes de même origine qui ont été plus ou moins civilisés par les Cambdogiens et les Laotiens. Tels sont les So, au nord d'Ai-Lao, et à l'ouest du Mékong, les Kouis, Souis et Souës.

Les Sauvages, que les Annamites appellent *Moïs*, les Laotiens *Khas* et les Cambodgiens *Stieng* ou *Peunong*, sont en réalité des peuples moins civilisés que leurs voisins. Sédentaires, ils sont divisés en villages indépendants ayant leurs limites fixées par la tradition. Ils y contruisent des habitations, savent tisser, forger le fer. L'agriculture est chez eux dans l'enfance : la plupart se contentent d'abattre un coin de forêt et d'y mettre le feu. Sur ce terrain ainsi préparé, ils sèment le riz ou le maïs. Ils sont fétichistes. Leurs guerres continuelles de village à village alimentent un important commerce d'esclaves qui se fait clandestinement avec Bangkok. C'est là le fléau du pays. Aussi

1. *Tour du Monde*, article cité du capitaine Cupet, p. 177-178.

Digitized by Google

sont-ils fatigués de la vie qu'ils mènent, toute de misères et de dangers. M. Cupet voit dans ces sentiments l'explication de la facilité avec laquelle se sont organisées chez eux la confédération des Bahnar et le pseudo-royaume des Cédangs de M. de Mayréna. C'est grâce à l'isolement de leur pays, plus encore qu'à leur courage, qu'ils ont pu conserver leur indépendance, alors que les Thaïs, plus civilisés, étaient asservis. Les plus voisins de l'Annam paient seuls un tribut qui ne leur est d'ailleurs demandé qu'en toute humilité. Cette région n'avait guère attiré l'attention jusqu'à présent, bien qu'il s'y trouve une mission catholique florissante, celle des Bahnar. C'est à la mission Pavie, et particulièrement à MM. Cupet et de Malglaive que nous devons de la connaître.

Indépendamment de ces Sauvages, il en existe d'autres, au nord du 19° de lat., formant des îlots au milieu de la race thaï. Ce sont des Méos ou des Yaos d'origine chinoise, très différents des Kas. Tandis que ces derniers parviennent à se fondre petit à petit dans l'élément thaï, les Méos restent irréductibles.

Enfin, on ne présenterait qu'un tableau incomplet des populations de l'Indo-Chine orientale si on oubliait un étranger, le Chinois, qui partout s'introduit, s'insinue et partout sait se rendre nécessaire. Sans lui, pas de commerce possible. Lui seul est capable d'aller chercher au fond des forêts les richesses qui y sont accumulées et de les amener jusqu'à la côte ; lui seul sait faire pénétrer dans les coins les plus reculés du Laos les produits de l'industrie européenne. Il est l'intermédiaire obligé de toutes les transactions entre l'Européen et l'indigène. Très influent par ses sociétes secrètes, il est appelé, si l'on n'y prend garde, à devenir une puissance et à créer un danger dans les pays qui lui donnent asile.

La grande carte de l'Indo-Chine des capitaines Cupet, Friquegnon et de Malglaive est un document de premier ordre. Elle paraît précisément à l'heure où l'attention est attirée vers le Mékong, et nous fournit des renseignements précieux sur cet arrière-pays du Tonkin et de l'Annam, domaine, trop longtemps négligé, des incursions et des empiètements des Siamois. Elle servira sans doute de base à la détermination exacte de nos frontières. Elle nous sert en attendant à les atteindre et à les faire respecter.

L. Gallois.

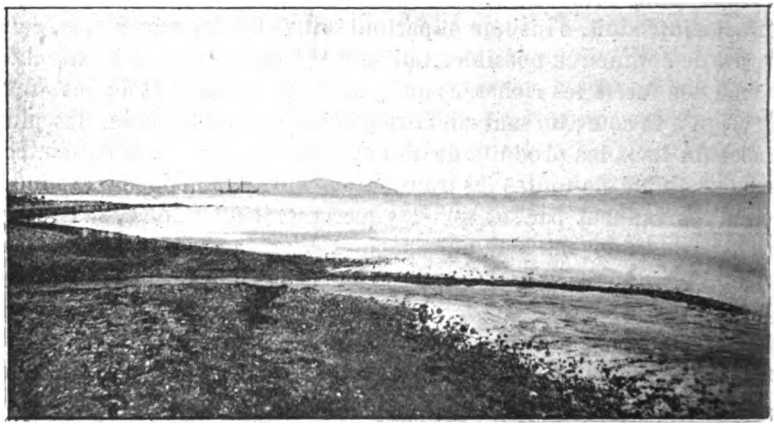
Digitized by Google

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

EXEMPLE DE FORMATION LITTORALE

L'EMBOUCHURE DU ROUBAUD

Dans le bas de la nouvelle ville d'Hyères passe, presque inaperçu, un ruisseau qui, alimenté à titre permanent par une dérivation du Gapeau, va, sous le nom de Roubaud, avec une orientation générale de l'W. N.W. à l'E. S. E., se jeter à la mer à mi-chemin des stations de la Plage et des Salins[1].



L'embouchure du Roubaud.

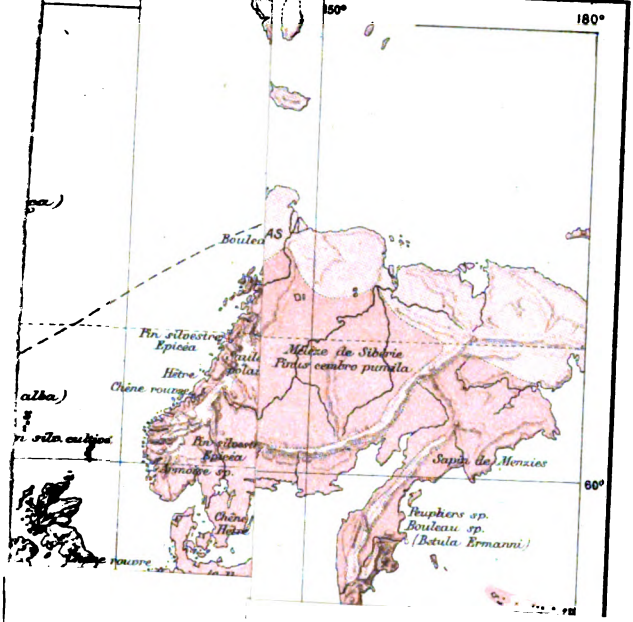
A un kilomètre du rivage, dans les alluvions modernes de la plaine dont la pente est à peine sensible, le *réal* qui s'est élargi jusqu'à 7 ou 8 mètres avec des allures de petite rivière, prend une direction normale à la côte; mais, brusquement, sa route se trouve barrée par le sable et les galets que la mer a rangés en rebord saillant, suivant cette courbe si régulière, décrite de l'embouchure du Gapeau jusqu'à la presqu'île de Giens. Devant cet obstacle, le Roubaud s'étale et forme une lagune allongée parallèle au littoral; puis un conflit s'élève entre le mince cours d'eau et la Méditerranée.

1. Feuilles n° 248 de l'État-major au 1/80 000; Toulon, de la frontière des Alpes au 1/80 000; XXIV-36 de la carte au 1/100 000 du ministère de l'Intérieur.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Quand, après de fortes pluies, le Roubaud est puissant, quand il se sent dé par un froid et clair mistral venant du N. O. et refoulant l'adversaire, il ace au travers du *lido* maritime un sillon plus ou moins large, par lequel il épanche droit devant lui. Si, au contraire, les vagues, poussées par quelque olent vent de S. E., l'un des deux vents régnants, ont fermé le grau et re-ınstruit la barrière, parfois il reste sans communication avec la rade.

Or, un jour, pendant une période de temps beau et calme, en décembre 1883, avait creusé pour son passage, sur 2 mètres de large et $0^m,50$ de profon-ɜur, une brèche bien nette à berges abruptes. En face de lui, la mer à peine dée par quelques attouchements de la brise, n'avait que de minuscules va-ıes déferlant sur le sable. Alors s'était formée à la rencontre de l'eau douce du courant marin qui façonne sans cesse le rivage vers Giens, une cu-euse jetée de petits cailloux oblique à la plage et légèrement infléchie à ›n extrémité. Grâce à cet abri, fragile faute de ciment, élevé pierre à pierre résultant d'un accord entre les forces rivales, le Roubaud s'écoulait tran-ıillement à la mer.

Mais bientôt après, vinrent un coup de vent et une grosse pluie, et aussi-›t recommença la lutte pour l'embouchure.

A. Salaignac.

Digitized by Google

LE CHEMIN DE FER DE PHU LANG THUONG A LANG SON

« Partis de Phu lang thuong à 11 heures, nous étions à Kep (27 kilom.) à 11 h. 45. Jusque-là la ligne est en plaine, sans grandes difficultés de construction. De Kep à Sui Ganh (Sui Ngan) (12 kilom.), on entre en forêt, la tranchée a quelquefois 25 mètres de profondeur; elle est taillée dans du granit et du schiste.

« L'aspect de cette forêt est vraiment sinistre; c'est la grande nature sauvage et tourmentée. On s'explique que cette région soit malsaine. La forêt est vraiment grandiose. A côté de gorges insondables, des pics d'une hauteur extraordinaire, repaires de la piraterie chinoise qu'on ne peut guère y poursuivre qu'en les harcelant sans cesse et en surveillant tous les sentiers.

« Le service ne va que jusqu'à Sui Ganh (Sui Ngan), mais nous continuons par la voie de service pendant 10 kilomètres.

« Les travaux sont presque terminés, et dans une dizaine de jours (du 10 avril), le train ira à Bac Lé. D'autres sections sont très avancées entre Bac Lé et Song Hoa, Song Hoa Than Moi et Lang Nac. On a même commencé du côté de Lang Son. Il reste à peine 13 kilomètres où on n'a pas touché.

« A 2 kilomètres de Bac Lé, nous passons dans une tranchée très profonde où travaillent 160 Chinois, tous pirates. Ce sont les derniers, partout on les a remplacés par des coolies annamites. Ceux-là doivent être payés demain et renvoyés. On se demande s'il n'y aurait pas un moyen de les faire disparaître, mais ils sont trop. On va les faire conduire à Lang Tchéou entre des fusils chargés. Comme leur bande est dans le bois et qu'ils y ont laissé leurs armes, il chercheront peut-être à se sauver, et alors...

« Il y a un travail énorme de fait. Il faut se rendre compte des difficultés presque insurmontables qu'on a rencontrées pour transporter les matériaux, sans routes, sans population, sans moyens de ravitaillement. Le chemin de fer coûte très cher, mais si l'on avait travaillé tout le temps, comme en ce moment, nous serions à Lang Son depuis plus d'un an. On y sera, je pense, dans 8 ou 10 mois.

« Les trains marchent à 30 kilomètres à l'heure. Les Annamites prennent beaucoup le chemin de fer. On les entasse sur des plateformes avec leurs colis. »

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

ABRÉVIATIONS

eterm. :	Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt.
eterm. Ergz. :	Petermanns Mitteilungen, fascicule supplémentaire.
eitschr. Erdk. Berlin :	Zeitschrift } der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
erhandl. Erdk. Berlin :	Verhandlungen } der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
roceed. :	Proceedings of the Royal Geographical Society. (Londres.)
eogr. Journal :	Geographical Journal. (Titre adopté depuis le 1er janvier 1893 pour la publication précédente.)
cottish :	Scottish Geographical Magazine. (Édimbourg.)
viestia :	Izviestia (Comptes rendus) } de la Société Impériale russe de géographie de Saint-Pétersbourg.
apiski :	Zapiski (Mémoires) } de la Société Impériale russe de géographie de Saint-Pétersbourg.
viestia Irkoutsk..... Tiflis :	Izviestia des différentes sections de la Société de Saint-Pétersbourg.
oll. Soc. Geog. Ital :	Bolletino della Societa Geografica Italiana. (Roma.)
cad. Sc. C. r. :	Comptes rendus de l'Académie des Sciences.
c. géog. C. r. :	Comptes rendus de la Société de Géographie de Paris.
c. géog. Bull. :	Bulletin de la Société de Géographie de Paris.
c. géog. comm. :	Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Paris.
. géog. :	Revue de Géographie.
. scient. :	Revue scientifique.
ouv. géog. :	Mouvement géographique.

I. PARTIE GÉNÉRALE

PHYSIQUE TERRESTRE

GÉOGRAPHIE GÉOLOGIQUE

BERTRAND (MARCEL). Les récents progrès de nos connaissances oro-éniques. (*Rev. gén. des Sciences*, 15 janvier 1892.)

M. Bertrand expose et complète ici les idées nouvelles sur la formation des chaînes montagnes émises par M. Suess. Ces chaînes sont des zones plissées de l'écorce

Digitized by Google

terrestre : une chaîne est composée d'une série de plis parallèles. L'effort de plissement s'est exercé pendant de longues périodes et s'est déplacé successivement du pôle vers l'équateur, constituant d'abord la chaîne calédonienne, puis la chaîne hercynienne, enfin la chaîne alpine. Toutes les montagnes que nous connaissons sont des lambeaux de l'une de ces trois chaînes. M. Bertrand insiste sur la dissymétrie des versants : les plis se penchent d'un côté ou de l'autre de la chaîne, et ils sont plus généralement déversés dans un sens que dans l'autre ; ainsi en Europe la plupart des grands plis couchés sont couchés vers le Nord. Le plissement donne lieu à des glissements par suite de fractures ou failles parallèles à la direction des plis ces plis peuvent être couchés horizontalement : alors la force les a poussés en avant en produisant des effets remarquables d'amincissement et d'étirement. — F. P.

BRIGHAM (ALBERT P.). **Rivers and the evolution of geographic forms.** (*Bull. Amer. Geog. Soc.*, t. XXIV, n° 1, mars 1892.)

Théories conformes à celles de M. Davis sur l'évolution des formes du terrain.

GEIKIE (JAMES). **Histoire de la Terre.** (*Rev. scient.*, 27 août 1892.)

M. Geikie, dans son adresse inaugurale à l'Association britannique pour l'avancement des sciences (Congrès d'Édimbourg), a exposé l'histoire des progrès de la géologie. Il a notamment rappelé les idées d'un des fondateurs de cette science, James Hutton mort à Édimbourg en 1797. C'est à Édimbourg que Hutton publia son grand ouvrage : *Theory of the earth, with proofs and illustrations*, 1795. Il cherchait dans les phénomènes actuels une explication pour ceux qui ont dû se produire aux époques géologiques. Le premier il montra que les roches stratifiées tiraient leur origine des matériaux arrachés aux terres préexistantes par l'action des eaux ; il invoquait à la fois, pour expliquer l'état actuel de la terre, l'action des forces internes et celle des forces externes (mers, eaux courantes). Il découvrit la nature éruptive du granite et du basalte. Les idées de Hutton se sont répandues surtout grâce à son disciple Playfair, qui écrivit l'*Illustration of the Huttonian theory of the earth*, 1802. Cet ouvrage a été traduit en français par Basset (Paris, 1815) sous ce titre : *Explication de Playfair sur la théorie de la terre par Hutton.*

— **Recent Researches in pleistocene climate and geography.** (*Scottish*, juillet 1892, pp. 357-362, carte.)

Analyse sommaire mettant en relief les oscillations climatériques qui se sont produites avec une régularité extraordinaire pendant les derniers temps pleistocènes. La carte montre les superficies couvertes par les glaces pendant la seconde époque glaciaire (extension maxima des glaciers) et pendant la quatrième époque, celle du grand glacier baltique et des glaciers locaux de la Grande-Bretagne.

LAPPARENT (DE). **L'interprétation des anomalies magnétiques.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 5, p. 114-115.)

— **Magnétisme et géologie.** (*Rev. scient.*, 14 mai 1892.)

M. Moureaux, en traçant sur la carte les isogones (lignes d'égale déclinaison magnétique) pour les parties nord du bassin de Paris, a remarqué que ces courbes étaient très sinueuses et s'écartaient beaucoup de leur direction moyenne générale du N. N.-E. au S. S.-W ; elles présentent un coude vers le sud-est et un autre vers le nord-ouest. Les choses se passent comme si le pôle nord de l'aiguille était attiré de part et d'autre par une ligne allant de Fécamp à Gien. D'après M. de Lapparent, ces déviations indiquent l'existence, le long de la ligne Fécamp-Gien, d'une dislocation profonde au-dessous des terrains tertiaires et crétacés ; là se trouve peut-être la vraie limite du massif ancien de l'Armorique et du Cotentin. Cette limite formerait une sorte de falaise cachée par les terrains plus récents, et ce changement dans la nature des assises expliquerait la déviation des courants telluriques révélée par la boussole.

Digitized by Google

— **Les anciens Glaciers.** (*Correspondant*, 25 juillet, 10 août, 10 sept. 1892.)

M. de Lapparent esquisse les grands traits du phénomène glaciaire; il retrace l'histoire des théories relatives aux glaciers. Il examine ensuite les phases d'extension des glaciers, la chronologie des invasions, les mouvements du sol après le départ des glaces. M. de Lapparent passe ensuite à l'examen d'une question qui se rattache directement à l'étude des époques glaciaires, l'extinction du mammouth. Il termine en recherchant les causes de l'extension des glaces.

Dans ces articles de saine et large vulgarisation, M. de Lapparent a utilisé les travaux les plus récents; il expose avec ampleur l'évolution des théories glaciaires et marque avec netteté le point où elles sont actuellement parvenues. — L. R.

MARGERIE (EMM. DE). **L'Évolution des formes géographiques d'après M. W. M. Davis.** (*Nouv. géog.*, n° 1, 16 janvier 1892, pp. 2-3.)

MUNIER-CHALMAS ET DE LAPPARENT. **Projet d'échelle stratigraphique générale.** (*Bull. Soc. géol. C. r. sommaires*, 27 juin 1892.) Les auteurs présentent un nouveau système de désignations pour les terrains et les étages géologiques; il comporte un certain nombre de noms nouveaux, publiés dans les fascicules du Bulletin.

PRIEM (F.). **La Terre, les Mers et les Continents** (*Géographie physique, Géologie et Minéralogie.* 1 vol. gr. in-8°, 708 pp. Paris, J.-B. Baillière), 1892.

Cet ouvrage répond à ce que les Anglais appellent « Physiography » et les Allemands « Erdkunde ». Dans l'introduction se trouvent résumés l'histoire du progrès de la géologie et les principaux résultats de cette science. Le globe terrestre est ensuite considéré dans ses rapports avec les autres astres et au point de vue de ses divers éléments : atmosphère, continents et mers. Les phénomènes actuels qui modifient constamment la surface terrestre sont étudiés en détail; les questions relatives aux dislocations du sol et à la formation des montagnes ainsi que celles qui ont rapport aux déplacements des lignes de rivages terminent la première partie de l'ouvrage; les idées de MM. Suess et Neumayr y sont exposées avec soin. La seconde partie est consacrée à l'étude des minéraux et des roches; le lecteur y trouvera non seulement l'état actuel de la science relativement à leur structure, mais en outre des renseignements nombreux sur leurs diverses applications. Enfin l'ouvrage se termine par une esquisse des faunes et des flores qui peuplent la terre, avec des figures représentant les animaux et les végétaux les plus caractéristiques.

Le livre de M. Priem peut rendre de grands services aux géographes en leur donnant la notion exacte du progrès des sciences naturelles et de l'évolution des doctrines en notre siècle. Il serait aisé de relever ici quelques erreurs d'interprétation ou d'analyse dans les chapitres de géologie générale; l'auteur, qui les connaît aussi bien que nous, les fera disparaître dans les prochaines éditions. Nous croyons plus juste, en raison de l'énorme labeur que M. Priem s'est imposé, de faire ressortir les qualités de méthode des chapitres de botanique et de zoologie. Nous ne connaissons pas de meilleure analyse des œuvres de Sclater et de Wallace, analyse mêlée d'ailleurs de souvenirs et d'observations personnelles, enrichie d'une multitude de remarques ingénieuses.

M. Priem a fait œuvre utile et donné un bon exemple : il a montré suivant quelle méthode on doit adapter les sciences naturelles aux besoins des géographes. Les erreurs, inséparables d'un si complexe travail, disparaîtront : le mérite de méthode restera, et dès maintenant il perce à travers les imperfections de détail que les spécialistes ne manqueront pas de relever. Ce n'est pas notre rôle. — M. D.

TILLO. **De la distribution géographique des formations géologiques.** (*Zapiski.*) Saint-Pétersbourg, 1892, broch. in-8° (russe).

Digitized by Google

— **Superficies absolues et répartition relative des terrains occupés par les principaux groupes géologiques.** (*Acad. Sc., C. r.*, 1er février 1892, p. 246-248 et 25 avril, pp. 967-970.)

La superficie totale des continents est de 134 millions 19 de kilom. car., sur laquelle : la partie explorée est de 98 millions 03 et la partie non explorée de 36 millions 16 de kilom. car.

Les groupes se répartissent de la façon suivante en millions de kilom. car. : Primitif (archéen), 19,85. — Primaire (paléozoïque), 17,18. — Secondaire (mésozoïque), 19,85. — Tertiaire, 8,71. — Quaternaire, 19,17. — Sables des déserts, 7,35. — Glaciers, 1,94. — Roches éruptives modernes, 3,96. — Iles coralliennes, 0,02.

WALLACE. **The permanence of the great oceanic basins.** (*Natural Science*, août 1892.)

M. Wallace, dans cet article, examine de nouveau la question de la permanence des grands bassins océaniques. Il avait déjà soutenu à plusieurs reprises cette opinion que la distribution des terres et des mers n'a que faiblement changé dans le cours des périodes géologiques. Il s'appuie notamment sur les observations de Dana sur l'Amérique du Nord, sur celles de Murray relatives aux dépôts océaniques, et sur les arguments développés par Fisher dans son traité sur la Physique de la croûte terrestre. Une polémique s'est engagée au sujet de la question entre M. Wallace d'une part et MM. Blanford et Jukes-Brown, qui soutiennent des idées opposées (numéros de septembre, octobre et novembre).

WRIGHT (G. FREDERICK). **Théorie d'une submergence interglaciaire en Angleterre.** (*The American Journal of Science*, t. CXLIII, 1892, p. 1-8.)

OCÉANOGRAPHIE

FAYE. **Echec définitif de la théorie du mouvement centripète et ascendant dans les cyclones.** (*Acad. Sc., C. r.*, 10 octobre 1892.)

L'auteur s'appuie sur un important travail de M. Dallas, publié dans *the American meteorological Journal*, juin 1892 p. 99-112, pour combattre une fois encore la théorie de la convection. Pour lui, tout cyclone est un mouvement giratoire qui nait dans les courants supérieurs de l'atmosphère, et dont la translation toute géométrique répond à ces courants. Il estime que toutes ces girations, quelle que soit leur amplitude, sont descendantes. — L'auteur revient sur cette question, à propos de la tornado qui a ravagé la ville de Lawrence le 26 juillet 1891, dans *Acad. sc. C. r.*, 13 mars 1893. G. R.

KŒHLER. **Les conditions d'existence des organismes pélagiques.** (*R. gén. des sc. pures et appliquées*, 15 février 1892.)

KÖPPEN. **Die grossen Strömungen des atmosphärischen Kreislaufs.** (*Annalen der Hydrographie, Heft, XI*, 1892.)

Cet article a suscité, sur le même sujet, des remarques parues sous le titre de « Atmospheric Circulation », dans le *Scottish* (mars 1893, page 153).

LYON. **Amélioration d'entrées de ports et d'embouchures de rivières sur plages de sables.** (3e partie. — Paris, 1892, 1 vol. in-8, 211 pages et plan.)

PARTIOT. **Etudes sur les rivières à marée et sur les estuaires.** Paris, 1892, in-8. 131 pages.

Digitized by Google

ROCHÉ (Dr GEORGES). **Diminution des rendements de la pêche du poisson frais.** Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Pau, 1892. (*La Nature*, 3 décembre 1892.)

Sécurité de la navigation. *Bull. de la Soc. des Études colon. et marit.*, août et septembre 1892.)

SUPAN (A.). **Die Tiefseeforschung in den Jahren 1886 bis 90** (*Peterm.*, 1892, n° 2, p. 31-39, carte.)

THOULET (J.). **Dynamique. Vagues et courants.** (*R. mar. et col.*, t. CXII, janvier et avril 1892.)

Chapitres destinés à prendre place dans le volume d'Océanographie dynamique qui fera suite à la Statique précédemment parue.

ULE (Dr WILLI). **Die Forschungsreise S. M. S « *Gazelle* » in den Jahren 1874-1876** (*Peterm.*, 1892, n° 9, p. 219-221.)

Brève analyse de l'ouvrage qui contient les résultats des recherches faites à bord de la *Gazelle*.

WISOTZKI. **Die Strömungen in den Meeresstrassen. Ein Beitrag zur Geschichte der Erdkunde.** (Ausland, 1892, nos 29-36.)

OCÉAN PACIFIQUE

« ALBATROSS. » **Sondages exécutés dans la Baie Monterey** (Californie) **et aux îles Hawaï**, en octobre et novembre 1891. (*Ann. hydrog.* I (1892), pp. 207-214.)

BENKO. **Die Schiffs-Station der K. und K. Kriegs-Marine in Ost-Asien.** Reisen S. M. Schiffs « Nautilus » und « Aurora » 1884-1888..... Wien, 1892, 1 vol. in-8. (V. Asie, p. 534.)

Un compte rendu de cet ouvrage se trouve dans *Soc. géog.*, *C. R.* (4 nov. 1892).

« EGERIA. » **Sondages exécutés dans la mer de Chine**, en déc. 1890; et en mars 1891 (*Ann. hydrog.* II (1892), pp. 378-379), en août et nov. 1891. (*Ann. hydrog.* II (1892), pp. 380-381.)

— **Sondages exécutés dans la mer de Soulou**, en mars 1891. (*Ann. hydrog.* II (1892), pp. 375-376.)

HEGEMANN. **Der Walfang im Stillen Ocean und nördlich der Berings-Strasse während der sechziger Jahre dieses Jahrhunderts.** (*Annalen der Hydrog.* Heft II, 1893.)

« MOHICAN. » **Sondages exécutés dans la mer de Behring aux environs des îles Pribilov**, en juillet et août 1891. (*Ann. hydrog.* I (1892), pp. 203-206.)

« PENGUIN. » **Sondages exécutés dans l'Archipel d'Asie**, en nov. et déc. 1891. (*Ann. hydrog.* II (1892), pp. 371-373.)

— **Sondages exécutés dans la mer de Chine**, en déc. 1891. (*Ann. hydrog.* II (1892), p. 377.)

Digitized by Google

« RECORDER. » **Sondages exécutés dans l'Archipel d'Asie,** en juin 1891. (*Ann. hydrog.* II (1892), p. 374.)

« RELAY. » **Sondages exécutés dans l'Océan Pacifique.** (*Ann. hydrog.* I (1892), pp. 215-219.)

« SILVERTOWN. » **Sondages exécutés dans l'Océan Pacifique sud,** en déc. 1890 et en janv. 1891. (*Ann. Hydrog.* II (1892), pp. 383-392.)

OCÉAN INDIEN

CASSANELLO. **Notizie intorno alla Spedizione idrografica della « Scilla » nel Mar Rosso.** (*Boll. dell. Soc. Geogr. Ital.*, février 1892, p. 193.)

Une partie des résultats hydrographiques obtenus par ce navire ont été publiés dans la carte de G. dalla Vedova qui accompagne le récit de voyage du Dr Terraciano (*Boll.*, octobre, novembre, 1892).

« CHILTERN. » **Sondages exécutés dans l'Océan Indien,** en janvier 1891. (*Ann. Hydrogr.* II (1892), pp. 359-364.)

DALLA VEDOVA. **Carte de la mer Rouge.** (*Bull. Soc. Geogr. Ital.*, novembre 1892.)

D'après les levés du « Scilla ». — Profondeurs moyennes : 80 à 130 mètres extrêmes : 196 et 270 mètres. — Observations sur les températures, les courants, la position de bancs et d'îles.

Divers navires de la Eastern Telegraph Company. Sondages exécutés dans la mer Rouge, en 1890-1891. (*Ann. hydrogr.* II, (1892), pp. 356-358.)

« GREAT NORTHERN. » Sondages exécutés dans l'Océan Indien, en avril 1891. (*Ann. hydrogr.* II (1892), p. 367.)

« INVESTIGATOR. » Sondages exécutés dans la mer d'Arabie et le golfe du Bengale, en octobre, novembre, décembre 1890; en avril et mai 1891. (*Ann. hydrogr.* II (1892), pp. 369-370.)

« PENGUIN. » **Sondages exécutés dans l'Océan Indien,** en avril 1891. (*Ann. hydrogr.* II (1892), p. 368.)

Cf. Greffrath, *Neue Untersuchungen an der Westküste Australiens.* (*Peterm.*, 1892, p. 123.)

« SHERARD OSBORN. » **Sondages exécutés dans l'Océan Indien,** en février 1891. (*Ann. hydrogr.* II (1892), pp. 365-366.)

OCÉAN ATLANTIQUE

« ARCONA. » **Wetter, Wind und Strömungen an der Küste von Venezuela.** (*Annalen der Hydrogr. Heft* 1, 1893.)

Observations sur les pluies, la température, les vents et les courants de la côte vénézuélienne, faites du 9 juin au 9 octobre 1892.

BUCHANAN. **On the Temperature, Density, and Motion of the Waters of the Gulf of Guinea.** (*Proceed.*, sept. 1892, pp. 625-626.)

Digitized by Google

« FASANA. » **Sondages exécutés entre Gibraltar et Rio-de-Janeiro.** (*Ann. hydrogr.* I (1892), pp. 182-183.)

DE GUERNE. **Note sur des cartes relatives aux expéditions de l'« Hirondelle ».** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 4, p. 88-93, fig.)

Ces cartes contiennent : la première, les itinéraires de l'*Hirondelle* de 1885 à 1888 ; la seconde, les sondages exécutés dans les eaux des Açores, etc. ; la 3e, la marche des flotteurs lancés de 1885 à 1887 dans l'Atlantique par le prince de Monaco. La note de M. de Guerne résume la théorie du prince sur le tourbillon océanien ; elle est accompagnée d'un tableau des régions que les flotteurs ont visitées.

HALTERMANN. **Beitrage zur Kenntniss der Wind-und Wetterverhältnisse des der Südspitze Amerikas benachbarten Meres, nach Beobachtungen aus den Jahren 1882-1891.** (*Annalen der Hydrographie*, mai, juin et juillet 1892.)

MONACO (ALBERT Ier, DE). **Projet d'observatoires météorologiques sur l'Océan Atlantique.** (*Acad. Sc. C. r.*, 18 juillet 1892, p. 160-161.)

Le prince propose comme centres d'observations : les îles du Cap Vert, les Bermudes et les Açores, où on va poser en ce moment un câble. Les observations seraient centralisées à Monaco, qui tirerait les conséquences relatives à la prévision du temps et les ferait connaitre aux centres intéressés.

— **Sur une nouvelle carte des courants de l'Atlantique Nord.** (*Acad. Sc. C. r.*, 8 février 1892, p. 264-268).

La vitesse du courant est, en moyenne : De 3 milles 97 par 24 heures pour la région comprise entre les Açores, l'Irlande, la Norwège ; De 5 milles 18 par 24 heures pour la région comprise entre les Açores, la France, le Portugal, les Canaries ; De 10 milles 11 par 24 heures des Canaries aux Antilles, aux Bahamas, aux Bermudes. De 6 milles 42 par 24 heures dans la moitié orientale de l'arc qui s'étend des Bermudes aux Açores. Pour l'Atlantique Nord, la vitesse moyenne est de 4 milles 48 par 24 heures.

— **A new chart of the currents of the North Atlantic.** (*Proc.*, septembre 1892, pp. 619-622, avec une réduction intéressante de cette nouvelle carte.

MATHIESEN. **Étude sur les courants et sur la température des eaux de la mer dans l'Océan Atlantique.** Christiania, 1892, brochure in-4.

Étude sommaire et peu au courant de la science.

— **Oceanographie auf der Britischen Naturforscher Versamlung im August 1892.** (*Annalen der Hydrographie*, 1892, p. 346, d'après les *Proceed.*, de septembre 1892.) Surtout relatif à l'Atlantique.

ROCHÉ. **L'organisation de la grande pêche française sur la côte du Sahara.** (*R. gén. des sc. pures et appliquées*, 15 novembre 1892.)

« SCANDINAVIAN. » **Sondages exécutés devant la côte sud de la Nouvelle-Écosse, sur le banc Brown** (Atlantique du Nord), le 31 mai 1892. (*Ann. hydrog.* II (1892), p. 358.)

« SCOTIA. » **Sondages exécutés près de Madère,** en janvier 1891. (*Ann. hydrogr.* I (1892), p. 186.)

« SILVERTOWN. » **Sondages exécutés dans l'océan Atlantique sud,** en

Digitized by Google

août et septembre 1891 (*Ann. hydrog.* I (1892), pp. 190-192), en octobre 1891. (*Ann. hydrog.* I (1892), p. 196.)

— **Sondages exécutés entre le Brésil et le Sénégal**, en septembre 1891. (*Ann. hydrog.*, (1892), pp. 187-189-193-195.)

— **Sondages exécutés près du Banc Doric**, en octobre 1891. (*Ann. hydrog.* I (1892), p. 181.)

« WESTMEATH. » **Sondages exécutés dans la mer des Antilles**, en mai et juin 1891. (*Ann. hydrog.* I (1892), pp. 197-202.)

— **Sondages exécutés entre les îles Bahama et la Floride**, en janvier 1892. (*Ann. hydrog.* I (1892), pp. 184-185.)

MERS EUROPÉENNES

ALDRICH (CAPITAINE PELHAM). **Les courants de marée à l'entrée de la Manche.** Trad. fr. (*Ann. hydrog.* 1892, I, p. 59.)

Cette note, accompagnée de dix gravures, résume les observations faites sur le banc de la Manche par le navire de guerre anglais *Research* pendant les campagnes de juin-septembre 1889 et juin-août 1890.

BERTHOULE. **Les pêches en Norvège.** (*R. sc.*, 14 mai 1892.)

L'auteur insiste surtout sur la pêche de la morue, pêche qui a fait de Bergen, son grand entrepôt, la deuxième ville de Norvège; sur celle du hareng et du saumon. Pour le commerce, les produits des pêcheries maritimes norvégiennes, dans leur ensemble, donnent le chiffre de 70 millions de francs; c'est l'équivalent des deux tiers du rendement de nos pêches françaises.

CAMPION. **Notes sur les ports maritimes et les stations de pêche du département de Calvados.** Caen, 1892, in-8.

DORMOY. **Notions sur le mascaret de Seine, pour servir à l'étude du même phénomène dans les fleuves à grandes marées.** (*Annales hydrogr.*) 1er volume de 1892.

L'auteur, chef du pilotage de la Basse-Seine, après un examen détaillé du phénomène, en voit la cause dans les défectuosités du chenal, surtout dans celles du tronçon de l'estuaire. Le mascaret est un vice du fleuve, que des travaux ont déjà bien atténué, que d'autres feront à peu près disparaître.

MILL (HUGH-ROBERT). **The Clyde Sea area**, avec cartes et plans. (*Transact. of the R. Soc. of Edinburgh*, 1892, in-4, 90 p.)

Étude de la géographie physique (profondeurs, degré de salure, etc.) de ce golfe, qu'un seuil sous-marin sépare de l'Océan. On trouvera les principales conclusions de cette étude, dans le compte rendu des *Proceed*, août 1892, pp. 567-568.

— **Physical geography of the Firth of Forth.** (*Proceed.*, sept. 1892, p. 627.)

— **Pont sur la Manche.** Exposé complet de la question, avec documents, carte et planches. Paris, 1892, 1 vol. in-8, 189 pages.

PETTERSON ET EKMAN. **Grunddragen af Skageracks och Kattegats Hydrografi.** Stockholm, 1891, 1 vol. 162 pages et 4 pages.

Digitized by Google

On lira avec utilité un compte rendu très étendu, avec beaucoup de chiffres cités, dans *Peterm.*, 1892, *Litteraturbericht*, n° 462.

Scientific investigations of the scottish Fishery Board. (*Nature* anglaise, 25 août 1892, p. 395, d'après le dixième rapport annuel, pour 1891, du *Fishery Board for Scotland.*)

SUPAN. **Das mittlere Niveau der Europäischen Meere.** (*Peterm.*, 1892, n° 5, p. 123.)

VALENCE. **Les pêcheurs de la mer du Nord.** (*Archiv. de méd. nav. et colon.*, juillet 1892.)

MÉDITERRANÉE

Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres Erste Reihe. (*Denkschr. K. Akad. der Wissensch.*) Wien, 1 vol. in-4°, avec gravures et cartes.

BOUCHON-BRANDELY ET BERTHOULE. **Les pêches maritimes en Algérie et en Tunisie.** Rapport au ministre de la Marine. Paris, 1891.

FOREL. **La thermique de la Méditerranée.** (*Archives des sc. phys. et natur.*, février 1891.)

M. Forel cherche à expliquer pourquoi, alors que dans l'Atlantique la température va en diminuant avec plus ou moins de régularité de la surface jusqu'aux très grands fonds (entre 2200 et 2600 mètres, la température s'abaisse encore de 0,4°), et que d'autre part, la température abyssale s'y rapproche de zéro — dans la Méditerranée, au contraire, la température est constante et reste jusque dans les abimes relativement modérée. Il voit la cause de ce phénomène dans la descente, dans les couches profondes de la mer, de l'eau de surface puissamment réchauffée et alourdie par la concentration. Il estime ainsi que la température abyssale d'une mer encaissée comme la Méditerranée est la résultante du climat de la région où elle se trouve — M. Forel termine en dressant un programme pour l'étude thermique de la Méditerranée.

GRABLOVITZ. **La mer Adriatique.** (*Neptunia.* Venise, 1892.)

GUERNE (JULES DE). **Le Bassin oriental de la Méditerranée; seconde campagne des savants autrichiens sur la** *Pola*, **1891.** (*Nouv. géogr.*, n° 2, 6 février 1892, p. 17-18.)

Donne les principaux résultats de cette seconde campagne de la *Pola* dans la Méditerranée orientale d'après le rapport préliminaire du professeur Luksch et le tableau des sondages exécutés en eau profonde en 1891.

MILHAUD (ALBERT). **Les Pêcheries maritimes de la Méditerranée.** (*Nouv. géog.*, n° 11, 5 novembre 1892, p. 165-167.)

« POLA » (COMMANDANT MORTH). **Sondages exécutés dans la Méditerranée,** 25 juillet, 29 septembre. (*Ann. hydrog.* I (1892), p. 179-180.)

Digitized by Google

MER NOIRE

ANDRUSOFF. Exploration of the Black Sea. (*Proceed.*, juillet 1892, p. 461.)

D'après le rapport sur la faune de la mer Noire publié par le Dr Ostroumoff dans les *Mémoires* (vol. XVI, fasc. 2) de la Société des Naturalistes d'Odessa sur les résultats des campagnes océanographiques exécutées pendant l'été de 1891 par le *Donetz*, le *Zaporojetz* et le *Kazbek*.

Neue hydrographische Forschungen im Schwarzen Meere. (*Annal. der Hydrogr.* IX, 1892.)

D'après l'exposé des résultats des campagnes 1890 et 1891, publié par M. le professeur Woeikoff, dans le Rapport Annuel, pour 1891, de la Soc. impér. russe de géographie (Suppléments, pp. 18-21). La partie N. W. de la mer Noire, environ jusqu'à une ligne tirée de Burgas au cap Tarkankut, est très peu profonde et plate; tout le reste, à l'exception des rivages, est un bassin profond de 1 800 mètres dans les deux tiers de son étendue, de plus de 2 160 dans la partie centrale. Il n'existe point de séparation en deux bassins, oriental et occidental, comme on l'avait cru. — Suivent des détails sur la température et le degré de salinité des eaux.

ETHNOGRAPHIE, POPULATION, COLONISATION

BONNASSIEUX (PIERRE). Les grandes Compagnies de commerce. *Étude pour servir à l'histoire de la colonisation.* (Paris, Plon, 1892, IV-562 p., gr. in-8.)

Le travail publié par M. Bonnassieux sous le titre que nous venons de transcrire est une œuvre considérable, résultat d'un effort très sérieux et très continu pour bien connaître l'histoire et l'organisation, dans le passé et dans le présent, des grandes Compagnies de commerce. Commencée il y a longtemps pour répondre à une question mise au concours par l'Académie des sciences morales et politiques en 1880, l'étude de M. Bonnassieux, tenue au courant de l'histoire des Compagnies commerciales contemporaines, passe successivement en revue les différentes sociétés qui, en Hollande, en Angleterre, en France, dans d'autres États de l'Europe encore, ont été fondées pour favoriser le commerce de ces pays avec différentes contrées du monde. Grâce à d'abondants et intéressants documents inédits puisés aux Archives nationales, aux Archives coloniales, à la Bibliothèque nationale et aussi ailleurs, l'auteur a pu préciser plus d'un point jusqu'alors mal connu, rectifier plus d'une erreur de ses devanciers, composer en un mot un livre qui constitue un exposé très complet du sujet que l'Académie des sciences morales avait autrefois proposé de traiter.

Bien que l'ouvrage de M. Bonnassieux soit surtout un ouvrage historique, il présente pour le géographe, et plus encore pour l'historien de la géographie, un très réel intérêt. On trouve, en effet, dans les différents documents cités, de précieuses indications, non pas tant de géographie physique que de géographie commerciale; on y trouve des fragments d'une histoire de la découverte de la terre depuis trois siècles. Que de notions nous devons à des navires de commerce ou à des voyageurs qui ont visité un pays peu fréquenté pour le compte d'une compagnie! Malheureusement, à ce point de vue, le seul sur lequel nous puissions insister ici, l'érudition de M. Bonnassieux n'est pas toujours très sûre et nous avons relevé dans son travail plus d'une omission fâcheuse, plus d'une grosse erreur. C'est ainsi que nous apprenons (p. 254) que le Normand Binot Paulmier de Gonneville a parcouru les mers des Indes orientales en 1503 : M. Bonnassieux ne sait-il pas que d'Avezac, en publiant

Digitized by Google

la relation du capitaine de Gonneville en 1869, a démontré que son navire, l'*Espoir*, s'il fut en effet armé pour les Indes orientales, avait atterri au Brésil, et a réduit à néant toutes explications antérieures de ce voyage? Ailleurs (p. 42), l'auteur semble croire que l'expédition hollandaise dans les mers septentrionales à laquelle prit part Jacques Hemskerk en 1596 est peu connue; par tous ceux qui ont étudié l'histoire des explorations polaires, le voyage entrepris à cette époque par Guillaume Barentz et Hemskerk est considéré comme des plus dignes d'attention. Certains travaux qui l'auraient pu renseigner, certains documents intéressants ont échappé à M. Bonnassieux; c'est le cas pour l'étude du prince Roland Bonaparte sur *les premiers voyages des Hollandais dans l'Insulinde* (1595-1602), pour différents articles de M. Gabriel Marcel, pour la lettre de M. de Lalain publiée par M. Pélissier en 1892 dans le *Bulletin de la Société Languedocienne de Géographie*.

Au point de vue géographique proprement dit, on peut relever plusieurs expressions impropres. Que veut dire, par exemple, M. Bonnassieux quand il parle de Lemaire comme d'un marin hollandais qui aurait découvert « un nouveau passage à travers l'Océan Pacifique » (p. 69)? Qu'est-ce que ces nègres « des Mines » dont il est question à la page 389? Ne s'agirait-il pas ici des nègres de La Mine, d'Elmina, sur la côte de Guinée? Ailleurs, M. Bonnassieux dit que la Guyane est « inhabitable et stérile » (p. 366) : voilà une assertion qui surprendra plus d'un géographe, et nous en pourrions relever d'autres encore.

Ce sont là de véritables taches, qui déparent un livre d'ailleurs fort utile et bien informé; par ses conclusions sages on peut dire qu'il constitue un réel progrès sur les travaux antérieurs. Nous aurions eu plaisir à mettre ces qualités en relief, à nous arrêter sur quelques-uns des documents publiés par l'auteur, à insister sur les faits qu'ils a placés en pleine lumière, si nous n'avions pas pensé préférable de montrer l'importance, pour celui qui s'occupe d'histoire commerciale et d'histoire coloniale (les deux choses sont intimement mêlées dans le livre de M. Bonnassieux), de la géographie et de l'histoire de la géographie. — Henri Froidevaux.

BRYCE (JAMES). The migration of the races of men considered historically. (*Scottish*, août 1892, p. 401-425.)

DAUBIGNY. Choiseul et la France d'outre-mer après le traité de Paris. *Étude sur la politique coloniale au* XVIII*e siècle, avec un appendice sur les origines de la question de Terre-Neuve.* (Paris, Hachette, 1892, XVI-352 p., in-8°.)

Dans cet ouvrage, M. E. Daubigny s'est proposé de retracer ce qu'a fait Choiseul, une fois maître de toutes les ressources officielles de la France, ou ce qu'il a tenté de faire pour la replacer au rang qu'elle avait perdu au désastreux traité de Paris de 1763. Désireux de réparer le mal dont il avait été lui-même un des principaux artisans, Choiseul n'a cessé jusqu'à sa chute de travailler très activement au relèvement de la marine et des colonies. C'est ce dont témoignent (pour ne parler ici que de ces dernières) les tentatives de colonisation de la Guyane (Kourou) et de Madagascar, le rétablissement d'un vrai petit empire colonial français aux Indes, etc., — et voilà ce dont parle M. Daubigny dans son livre.

Pour le composer, l'auteur s'est servi de nombreux documents qu'il a puisés dans les archives des ministères des Affaires étrangères et de la Marine et dans celles du sous-secrétariat des Colonies. Il n'a malheureusement pas jugé utile de nous indiquer d'une façon exacte, le plus souvent, les volumes qu'il avait consultés, ce qui rend fort difficile le contrôle et la vérification de son travail.

M. Daubigny n'a pas fait ressortir un des traits les plus remarquables des tentatives de colonisation qui se sont produites à l'époque : le caractère systématique, raisonné, véritablement scientifique qui leur a été donné ou a dû pendant un temps leur être donné. Pour la première fois (nombre de documents qui se trouvent dans les registres consultés par M. Daubigny aux Archives coloniales, ou encore à la

Digitized by Google

Bibliothèque nationale, en fournissent la preuve), on se trouve, après 1763, en présence d'un effort réel pour exploiter sérieusement, intelligemment, avec méthode, un territoire colonial.

Cela tient à ce qu'il a trop exclusivement recours à l'histoire. Il a négligé tous les documents qui avaient un caractère géographique, n'a consulté (du moins cela ne se voit nulle part dans le livre sur *Choiseul et la France d'outre-mer après le traité de Paris*) aucune de ces intéressantes notices qui foisonnent dans les Archives, aucune de ces curieuses cartes, si peu connues encore, dont quelques-unes ont été exposées récemment à la Bibliothèque nationale à l'occasion du quatrième centenaire de la découverte de l'Amérique. En étudiant ces sources d'informations, en les rapprochant de celles qu'il a utilisées, M. Daubigny aurait pu exposer d'une manière beaucoup plus nette encore cette histoire de la malheureuse tentative de colonisation du Kourou, qui est l'épisode le plus développé de son livre.

L'ouvrage de M. Daubigny n'en a pas moins une très réelle valeur; c'est un livre véritablement intéressant et que les historiens, les diplomates aussi consulteront avec fruit. Ils y trouveront surtout, sur les origines de la question de Terre-Neuve, deux chapitres très clairs, très précis et qui, à eux seuls, suffiraient pour rendre son travail utile et digne d'attention. — Henri Froidevaux.

DAVIDSON (A.). Geographical Pathology. *An Inquiry into the geographical Distribution of infective and climatic diseases.* Londres et Edimbourg, Pentland, 1892.

Deux volumes : le premier est consacré à l'Europe et à l'Asie [moins l'Asie du Sud-Est]; le second comprend les autres parties du monde.

LEVASSEUR. Sur l'expansion de la race européenne hors d'Europe depuis la découverte de l'Amérique. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, octobre-novembre 1892, p. 853-865.)

LEVIEUX. Quelques considérations sur les centres de civilisation. (*Bull. Soc. R. Belge de géog.*, 1892, septembre-octobre 1892, p. 504-515, carte.)

Les centres de civilisation n'ont occupé, au moins pendant l'antiquité, que des positions géographiques peu variées. Les grandes villes s'établirent à la partie inférieure du cours des fleuves, au bord de la mer, ou bien dans les vallées, mais jamais à l'embouchure ni au confluent de rivières importantes.

L'aire géographique des civilisations est assez restreinte : elles sont toutes, sauf celle du Pérou, situées au N. de l'Equateur, sur une étendue de 30° et même seulement de 12° de lat., entre 40° 54' lat. N. (Rome) et 30° lat. N. (Memphis). L'altitude est généralement faible; la température moyenne varie la plupart du temps de 15° à 20°c.

PELET (PAUL). Nouvel Atlas des colonies françaises, dressé par ordre de l'Administration des colonies. (Paris, Challamel, 1891, 24 notices et 24 cartes in-4 carré.)

Ce *Nouvel Atlas des colonies françaises* fait suite à l'*Atlas* qui a été publié sous le second Empire de 1862 à 1866.

Il ne nous a pas paru que le *Nouvel Atlas des colonies françaises* fût encore irréprochable. Le Planisphère qui l'ouvre, par exemple, mérite plus d'une critique : l'empire colonial africain qui y est donné à la France est bien considérable, surtout pour la date de 1889; toute la rive orientale et septentrionale du lac Tchad nous y est attribuée, on ne sait vraiment pas en vertu de quelle exploration ou de quelle convention diplomatique. Par contre, le territoire contesté de la Guyane n'y est pas indiqué, Cheik-Saïd pas nommé, et il est impossible de soupçonner que nous ayons eu dès cette époque des droits sur les îles Saint-Paul et Amsterdam, aussi intéressantes

Digitized by Google

que Kerguélen. — Si nous nous bornons à regarder la carte n° 8 (Gabon-Congo) sans en lire la notice, nous ne pourrons ni soupçonner l'existence d'une question du Rio Mouni, ni voir quel territoire sur les bords de cette rivière appartient d'une manière incontestable à l'Espagne. — Les limites de la colonie de Diego-Suarez ne sont indiquées nulle part, ni sur la carte n° 10 (Madagascar), ni sur la carte n° 11 (Diego-Suarez, Nossi-Bé, Sainte-Marie); aucune délimitation ne distingue le territoire français du territoire simplement protégé. — La carte de la Guyane (n° 24), bien que datée de 1889, n'indique d'aucun côté, pas plus du côté de la Guyane hollandaise que du côté du Brésil, l'existence de territoires contestés; la notice le dit, il est vrai, mais est-ce suffisant, et n'y aurait-il pas lieu de l'indiquer sur la carte elle-même?

Souhaitons aussi une revision de la liste des « principaux documents utilisés », liste où ne se trouvent cités ni la belle carte générale d'Afrique du commandant de Lannory de Bissy, ni la carte de Madagascar de MM. Lalliet et Suberbie et la carte de l'île Bourbon de MM. Maillard, ni la carte de l'Indo-Chine orientale de M. Dutreuil de Rhins, ni les ouvrages de M. d'Albeca sur les Établissements français du golfe de Bénin et de M. Grandidier sur Madagascar. — Henri Froidevaux.

PELTZER (J.). Colonisation et émigration. (*Bull. Soc. R. Belge de géog.*, 1892, juillet-août, p. 424-428.)

Sur l'œuvre d'irrigation et de culture exécutée en Californie, dans le comté de Merced, par des Hollandais.

SERGI (G.). Degli abitanti primitivi del Mediterranea. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, octobre-novembre 1892, p. 849-852.)

SUPAN (A.). Die Verschiebung der Bevölkerung in den industriellen Grossstaaten Westeuropas im letzten Jahrzehnt (1881-91). *Peterm.*, 1892, p. 59-66, cartes.)

GÉNÉRALITÉS

AITOFF (O). Note sur la projection zénithale équidistante et sur le canevas qui en est dérivé. (*Nouv. géogr.*, n° 6, 4 juin 1892, p. 87-90, fig.)

Cette projection reproduit les formes des continents sous un aspect aussi peu défiguré que possible. L'article se termine par les tableaux résumés de calculs nécessaires pour construire la projection zénithale équidistante.

BLUDAU (Dr ALOIS). Die flächentreue Azimut Projektion Lamberts für die Karte von Afrika. (*Peterm.*, 1892, n° 9, pp. 214-218, carte.)

BOTTO. Progressi fatti negli ultimi tempi dalla cartografia nei vari Stati di Europa e più specialmente in Italia. (*Bollet. della Soc. Geog. Ital.*, août-septembre 1892, pp. 681-740.)

Étude importante et très soignée pour l'Italie; mais l'auteur ne parle à tort, pour la France, que des publications du service géographique de l'armée et de la carte géologique de MM. Carez et Vasseur, faite d'après la carte du Dépôt des Fortifications; son travail, sur ce point, est des plus incomplets.

DE BUSSCHERE (L.). L'Unification des heures en Europe. (*Bull. Soc. R. Belge de Géog.*, 1892, mars-avril, pp, 196-212.)

CASPARI (E.). Notes sur la discussion des positions géographiques. (*Bull. Soc. Géog.*, 1892, pp. 98-109.)

Digitized by Google

DRYGALSKI (Dr VON). Zur Bestimmung der Meeresfarbe. (*Peterm.*, 1892 XII, pp. 286-287.)

Cf. l'article du Dr Ule intitulé *Die Bestimmung der Wasserfarbe in den Seen.* (*Peterm.*, 1892, n° III, p. 70), à propos duquel cette notice a été écrite.

DUPONCHEL (A.). La Circulation des vents et de la pluie dans l'atmosphère. (*Bull. Soc. Languedoc. de Montpellier*, 1892, 1er et 2e trimestres, pp. 5-111, cartes.)

GANZENMULLER (Dr C.). La Splegatione dei nomi geografici con mezzo per rendere più facile d'attraente lo studio della geografia, concenni sulla retta pronuncia. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, mars-avril 1892, pp. 310-336.)

GEIKIE (JAMES). Address to the Geographical section of the British Association. Edinburg, 1892. (*Scottish*, septembre 1892, pp. 457-479, carte.

Sur le développement géographique des lignes côtières; aperçus géographiques et géologiques généraux d'un très vif intérêt.

GIRARD (JULES). Notes de géographie littorale. (Extrait de la *R. géog.*, Paris, Librairies-Imprimeries réunies, 1892.)

Ce sont diverses études de géographie générale sur « le mouvement des sables » (1 à 15), sur la « genèse des deltas » (17 à 30), sur les « fjords et l'époque glaciaire » (31 à 46), sur les « anciens fonds de mer à la surface des continents » (47 à 59), sur les « caractère des estuaires » (61 à 70).

M. Jules Girard fait observer avec raison combien la considération des rivages marins nous montre juxtaposés de phénomènes différents de la vie physique du globe : relief, climat, hydrographie des eaux douces; il exagère peut-être sa pensée quand il déclare qu'« en procédant du présent au passé, la géographie littorale résume l'histoire de la terre ».

Ces études de géographie, sans apporter un nombre considérable d'idées nouvelles ou de faits inédits, compléteront utilement les chapitres que les ouvrages généraux de E. Reclus, de Supan, de Suess, de Siegumnd Günther renferment sur les principaux aspects des rivages maritimes. Et l'on peut être reconnaissant à M. Jules Girard d'avoir montré tout l'intérêt d'une étude qui, généralement reléguée au début des descriptions géographiques à titre d'introduction quasi-géométrique, n'était ni mise à sa place ni, par suite, estimée à sa valeur. — M. D.

GREELY (GENERAL A. W.). A Discussion of the international pressure and storm charts... Extract n° 17 from annual Report of the Chief Signal Officer, 1891. Washington, 1892.

En septembre 1873, un congrès international réuni à Vienne décidait la création d'un service quotidien d'observations météorologiques simultanées, et le gouvernement des États-Unis offrait de prendre à sa charge les dépenses afférentes à la publication de ces documents. L'*U. S. Signal Service* reçut la mission de les centraliser et, dès juillet 1875, il publiait un bulletin quotidien des observations météorologiques internationales. Des difficultés d'exécution, provenant en partie des retards apportés par certaines stations dans l'envoi de leurs résultats, ont fait modifier à plusieurs reprises le mode de publication de ces travaux. Le bulletin quotidien a cessé de paraître en juin 1885, et avec lui disparurent les cartes quotidiennes de la pression atmosphérique. Les cartes mensuelles ont été supprimées en décembre 1887. Depuis 1889, le *Signal Service* publie seulement un sommaire mensuel (Monthly Summary) des observations météorologiques internationales. Le général Greely, directeur de ce service, vient de faire établir les moyennes mensuelles de ces observations pour une période de dix ans (1878 à 1887.) C'est la première fois qu'un travail

Digitized by Google

de ce genre, reposant sur des données vraiment scientifiques et s'étendant sur tout un hémisphère, est publié. Il a d'autant plus de valeur que les observations enregistrées ne proviennent pas seulement des stations continentales; les marins en ont fourni un grand nombre pour l'Océan Atlantique surtout. On a également utilisé les renseignements fournis par les stations circumpolaires établies pour les observations internationales de 1882-1883. Ce rapport est accompagné de deux séries de douze cartes indiquant : 1° la moyenne de la pression barométrique et des vents dominants dans l'hémisphère nord pour chaque mois de l'année; 2° les moyennes des changements de pression qui se produisent d'un mois à l'autre. Une dernière carte indique la fréquence des orages dans chaque région. Dans la notice placée en tête, le général Greely commente les résultats obtenus. Il suffit, dit-il, de jeter un coup-d'œil sur ces cartes pour se convaincre que la vieille hypothèse d'un courant atmosphérique se dirigeant de la terre vers la mer en été et de la mer vers la terre en hiver ne peut plus être défendue. Avec toutes les réserves que comporte la solution d'un problème aussi difficile que celui des lois de l'atmosphère, il pense qu'un maximum annuel de pression se produit en avril dans l'Amérique anglaise et sur une partie du Groënland. Ce maximum se déplace lentement vers le Sud-Est et atteint en mai l'Islande, la Norvège, la Suède et le nord des Iles Britanniques. En juin et juillet, il est sur l'Europe et l'Afrique septentrionale; en août probablement sur l'Afrique centrale. Cette marche vers le sud-est serait due, au moins en partie, à un mouvement dans le même sens de l'air refroidi par les longues nuits polaires dans les hautes latitudes. Un maximum secondaire se produit en novembre sur la plus grande partie de la zone arctique et descend sur l'Europe et l'Inde presque tout entière en décembre. En janvier et en février il est sur le reste de l'Asie, sur la plus grande partie des États-Unis, sur l'Afrique du Nord et sur l'Océan Atlantique. L'aire des plus basses pressions atteint l'Asie en juillet, sauf l'Inde, qui l'a en juin. En avril, elle occupe les États-Unis, l'Océan Atlantique, la Méditerranée et les régions voisines, entre 30° et 40° de latitude. Les variations annuelles de la pression atmosphérique peuvent ainsi être figurées par une courbe à double flexion pour les régions polaires, l'Europe, le nord de l'Afrique et une partie de l'Océan Atlantique, et par une courbe à simple flexion pour l'Amérique, l'Asie et l'Océan Pacifique. Toutefois ces résultats ne reposent que sur dix années d'observations, particulièrement insuffisantes pour les régions polaires et l'Océan Pacifique. — L. G.

— **Geography of the Air Annual report.** *Nat. Geog. Magazine*, Washington, t. IV, 1892, pp. 85-100.

Le général Greely, chef du service météorologique (*Chief Signal Officer*) des E. U., vice-président pour la section météorologique de la *Nat. Geographic Society*, publie dans le recueil de cette Société des rapports annuels sur la « Géographie de l'air ». Dans le troisième (1891), il examinait les différentes opinions récemment émises au sujet des lois de la météorologie. Dans celui-ci, qui est le quatrième, il fait l'éloge du *Signal Service* et surtout de son organisation militaire.

GUARDUCCI (FEDERICO). **Sui progressi fatti dalla Astronomia geografica nella determinazione delle latitudini e nelle misure di archi terrestri.** (*Boll. della Soc. Geog. Ital.*, août-septembre 1892, pp. 675-620.)

HAHN (Dr ED.). **Die Wirtschaftsformen der Erde.** (*Peterm.*, 1892, pp. 8-12, carte.)

Important article, accompagné d'une carte intéressante montrant la répartition actuelle des différentes formes de civilisation ou plutôt d'exploitation du sol à la surface du globe. Celles-ci sont, d'après le Dr Hahn, au nombre de 6 : la chasse et la pêche, — la culture primitive, — la culture de plantations, — l'agriculture, — l'élevage des bestiaux, — la culture jardinière.

Digitized by Google

HANN (JULES). **Die Abnahme des Wasserdampfgehaltes mit der Höhe in der freien Atmosphäre.** (*Peterm.*, 1892, n° 3, p. 68.)

HERGESELL (H.). **Die Rotation der Erde unter dem Einfluss geologischer Prozesse.** (*Peterm.*, 1892, n° 2, pp. 42-45.)

HOERNES (H.). **Ueber Ballonbeobachtungen und deren graphische Darstellung, mit besonderer Berücksichtigung meteorologischer Verhältnisse.** (Vienne, Hartleben, 1892.)

HOYLE (W.-E.). **Deep-sea deposits.** (*Scottish*, avril 1892, pp. 201-207.)

D'après le livre de John Murray et Renard.

LALLEMAND (CH.). **La Mesure des altitudes et le Niveau des mers.** (*Soc. Géog. C. r.*, 1892, n° 8, pp. 197-198.)

LAPWORTH. **The heights and hollows of the earth surface.** (*Proceed.*, octobre 1892, pp. 688-697.)

MARINELLI (PROF. G.). **Sui Criteri da seguirsi per la ripartizione dei sistemi montuosi nella geografia in generale e nella geografia didattica in particolare.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, oct.-nov. 1892, pp. 931-946.)

MILL (HUGH ROBERT). **The Principles of geography.** (*Scottish*, février 1892, pp. 87-93.)

— **The Realm of Nature, an Outline of Physiography** (with 19 coloured maps and 68 illustrations). London, Murray, 1892 (369 p.).

Excellent modèle de manuel, faisant partie de la série de publications destinées à répandre l'enseignement que nous appellerions supérieur (*University extension Manuals*).

PORENA. **I Monti secondo la dottrine dell'odierna scienza geografica.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, mars-avril 1892, pp. 261-279.)

TROMELIN (LE GOARANT DE). **Lois mécaniques de la circulation de l'atmosphère.** (*R. scient.*, 4 juin 1892, XLIX, p. 714 avec figures.)

ULE (Dr WILLI). **Die Bestimmung des Wasserfarbe in den Seen.** (*Peterm.*, 1892, n° 3, pp. 70-71.)

— **Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Farhten des Ballons « Herder ».** (*Peterm.*, 1892, n° 1, pp. 17-19.)

C. DE VARIGNY. **Nouvelle géographie moderne.** Paris, 5 vol. 1892.

M. de Varigny a pensé qu'à côté de l'œuvre magistrale de géographie universelle d'Élisée Reclus et des travaux plus dogmatiques d'autres géographes, il y avait place pour un recueil d'esquisses rapides de la vie du globe et des peuples; et il a raison. Les cinq volumes qu'il vient d'achever, sous le titre de « Nouvelle Géographie moderne », sont d'un géographe qui n'a pas voulu cesser d'être un écrivain; qui, de parti pris, a sacrifié beaucoup de science pour réserver bon accueil à la science chez beaucoup de lecteurs. On peut dire que son œuvre est une sorte de galerie de portraits de régions et de peuples, portraits fort vivement esquissés, peints avec fantaisie et verve. Ce serait méconnaître les intentions mêmes de l'auteur que de juger ces livres élégants et d'excellent style, soit comme des manuels scolaires, soit comme des encyclopédies géographiques. S'adressant aux gens du monde et au grand public, M. de Varigny a choisi très librement les images et les couleurs de son tableau de la vie du globe,

Digitized by Google

et nous croyons que son choix répond aux goûts comme aux besoins des lecteurs qui veulent s'initier à une science dont le développement est si rapide en notre pays. Par surcroît, les géographes de métier, auxquels il ne s'est pas spécialement adressé, viendront à lui et liront avec plaisir bien des pages écrites d'un style large et caractéristique, ici des descriptions d'une vérité saisissante, là des observations fines et pénétrantes sur le caractère et la destinée des principales sociétés humaines. — M. D.

X. X. La dixième Conférence de **l'Association géodésique internationale.** (*Rev. gén. des Sc.*, 28 fév. 1893, pp. 101-106.)

La conférence s'est rangée à l'avis exprimé en 1891 par M. Helmert et a renoncé à l'adoption du zéro unique comme origine des nivellements de tous les pays européens.

HISTOIRE DE LA GÉOGRAPHIE

GÉOGRAPHIE ANCIENNE

J. ALLAIS. **Le Alpi occidentali nell' antichita : Nuove rivelazioni,** 1892, Turin, 204 p., carte.

BERGER (Dr HUGO). **Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen,** 4e partie, 1893, XII-170 p.

Cette quatrième partie du grand ouvrage de M. H. Berger sur la géographie scientifique des Grecs est consacrée à l'étude des doctrines « cosmo-géographiques » des Hellènes à l'époque de la domination romaine. Dans les fascicules précédents (1887-1891), le savant auteur avait examiné avec soin les théories des anciens *philosophes* (au sens antique du mot) sur la science de la terre et passé en revue tous les écrivains qui ont laissé un nom dans l'histoire de la géographie depuis Homère et les physiciens de l'école d'Ionie jusqu'à Ératosthène et aux cosmographes de l'école d'Alexandrie. Dans le quatrième et dernier fascicule, il nous conduit de Polybe à Ptolémée. On y retrouve la même méthode d'exposition claire et précise, — autant que le permettent les difficultés inhérentes au sujet, — la même sûreté et la même abondance d'érudition que dans les précédents volumes : toutes qualités qui ont assuré le succès des premières parties de l'ouvrage et l'ont mis au rang des « manuels » vraiment classiques.

La période qu'étudie M. H. Berger dans ce dernier tome est peut-être l'époque la plus intéressante de l'histoire de la géographie scientifique des Grecs, car c'est l'époque des ouvrages généraux, des essais de synthèse et de géographie comparée. Les conquêtes d'Alexandre avaient ouvert à la curiosité des savants un monde à peine entrevu jusque-là et fourni à la science les points de comparaison qui lui manquaient. Il se passa alors dans les écoles de la Grèce un phénomène analogue (mais en de moindres proportions) à celui qui s'est produit dans les écoles du XVe et du XVIe siècle après les grandes découvertes des Portugais et des Espagnols, il y eut véritablement la révélation d'un « nouveau monde » et l'horizon géographique fut agrandi. D'importants essais de synthèse scientifique furent alors tentés par Polybe, Posidonius et Strabon, et des observations astronomiques plus précises furent faites par Marin de Tyr et Ptolémée. Strabon et Ptolémée marquent les deux termes de cette évolution de la géographie antique, l'un au point de vue de

Digitized by Google

la méthode générale, l'autre au point de vue de la géographie mathématique. Parmi ceux qui contribuèrent le plus à préparer ce brillant développement de la géographie grecque, il faut citer Polybe. Sa théorie des zones, ses vues élevées sur la région équatoriale qu'à la suite d'Ératosthène et avec des arguments nouveaux il ne juge pas inhabitable, ses notions sur l'Afrique du Nord témoignent de l'étendue de ses connaissances en ce qui concerne la géographie physique. Plus encore que Polybe, Posidonius est avant tout un homme de science. Son traité de l'Océan paraît avoir été un des premiers essais de description des phénomènes maritimes qui aient été tentés non plus au point de vue exclusif de la description des côtes, mais au point de vue de l'océanographie. D'autre part, l'emploi si large qu'en a fait Strabon montre assez clairement que ce livre jouissait d'une grande considération auprès des anciens. Strabon enfin réunit dans une synthèse composée avec art toutes ces études et toutes ces recherches; il résume les géographes anciens et annonce déjà les géographes modernes.

De son côté, la géographie mathématique faisait de grands progrès avec Marin de Tyr et Ptolémée. Malheureusement, les observations astronomiques étaient viciées par des fautes de calcul et des théories erronées. Ce n'est pas le lieu ici d'étudier dans le détail ces délicates questions. Qu'il nous soit permis seulement d'attirer à ce propos l'attention des historiens de la géographie ancienne sur une considération négligée jusqu'ici. On sait que Marin de Tyr et Ptolémée exagéraient notablement les dimensions de l'ancien monde dans le sens de la longitude et qu'ils étiraient en quelque sorte la surface terrestre de l'ouest à l'est. Or, cette tendance ne fut-elle pas nécessairement développée dans leur esprit par les itinéraires romains qui présentaient toujours cette singulière déformation? Quoi qu'il en soit de la valeur intrinsèque de cette hypothèse, le rapprochement que nous venons de faire s'impose en quelque manière tant est grande l'analogie des procédés entre la construction des itinéraires et celle des cartes systématiques de Marin et de Ptolémée.

Telles sont les idées principales que suggère la lecture du dernier fascicule de l'ouvrage de M. H. Berger. Cette longue enquête sur les théories scientifiques des géographes grecs manquait à la science. Le vaste répertoire de M. H. Berger comble cette lacune et nous présente une histoire suivie de l'évolution de la géographie physique chez les Hellènes depuis l'époque des poèmes homériques jusqu'à l'âge de Ptolémée. — A. R.

BLADÉ (J.-F.). Géographie politique du Sud-Ouest de la Gaule franque d'après le Cosmographe anonyme de Ravenne. (*R. géog.*, août 1892, p. 100-105; sept., p. 175-182; oct., p. 272-277; nov., p. 339-344.)

BÜRCHNER. Das jonische Samos. I, Amberg, 1892. Programme avec carte. — Bonne monographie.

CHAMBALU (A.). Die Stromveränderungen des Niederrheins seit der vorrömischen Zeit. *Prog. Gymnase Cologne*, 31 p. avec carte.

COLUMBA (G.-M.). La grandezza e la positione della Sicilia secondo alcuni geografi greci. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, 1892, p. 156-167.)

CRAWFORD JOHNSTON. Did the Phoenicians discover America? San Francisco, broch. in-8, 1892.

M. Johnston se borne à reproduire des arguments souvent présentés déjà par des américanistes de grande imagination. On sait ce qu'il faut penser de ces analogies apparentes signalées avec tant de complaisance entre les mœurs, les langues, les traditions, les religions des peuples du Nouveau-Monde et celles des peuples de l'Europe et de l'Asie.

Digitized by Google

DERNJAC (J.). Die Hauptfeste der Römer an der Donau. (*Zeitschrift für bildende Kunst.* Nouvelle série, vol. III, p. 187, 190, 238-246.)

DESSAILLY. Reconstitution de la voie romaine de Reims à Cologne, par Novion Porcien, Warcq et Etion, 19 p. in-8.

DÖLL (M.). Studien zur Geographie des alten Makedoniens. Ratisbonne. Programme.

DUBOIS (M.). Examen de la géographie de Strabon. Étude critique de la méthode et des sources, in-8, XXVI-390 p., 1892.

Dans ce Mémoire, couronné par l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, M. M. Dubois a étudié avec soin la méthode du plus grand géographe de l'antiquité. Ce qui fait l'intérêt de l'œuvre de Strabon pour l'historien de la géographie, c'est qu'elle nous montre comment la haute philosophie scientifique des Grecs a pu s'allier avec les tendances toutes pratiques et utilitaires des Romains, car il résume toutes les méthodes. D'autre part, il a tenté une grande œuvre de synthèse et il a su voir dans la géographie autre chose qu'un recueil de noms de lieux et de positions astronomiques. Cette conception élevée de la synthèse géographique constitue à nos yeux le plus grand mérite de Strabon. Si ses contemporains se sont montrés indifférents ou injustes à son égard, les uns sans doute parce qu'ils le trouvaient trop peu savant, les autres parce qu'ils cherchaient en vain dans son œuvre cette nomenclature d'itinéraires si chère à l'esprit des Romains, — les géographes modernes lui doivent en retour une éclatante réparation. C'est ce qu'a très bien montré M. Dubois dans la préface de son livre, où il rend pleine justice à cette grande tentative de synthèse. Cette *Géographie universelle* dont Strabon a su faire une œuvre d'art autant que de science, aurait pu, en des circonstances plus favorables, marquer le point de départ de toute une littérature nouvelle. Il n'en fut rien. L'exemple de Strabon ne fut pas suivi, sans doute parce qu'il décourageait en raison de sa difficulté l'audace des écrivains. Il était plus commode de compiler à la hâte des périples, des itinéraires, des abrégés, productions stériles de l'industrie littéraire des Romains à l'époque de la décadence.

Ce n'est pas à dire pourtant que la méthode de Strabon soit parfaite. Cette méthode est plus littéraire que scientifique. « Le rôle des sciences est secondaire dans l'œuvre de Strabon, » remarque justement M. Dubois (p. 363). Oserions-nous ajouter que Strabon témoigne même parfois un certain dédain pour les recherches scientifiques quand elles ne lui fournissent pas des solutions directes et immédiates? A plusieurs reprises, il déclare trop facilement que le géographe doit se tenir à l'écart de ces discussions et de ces études. Quoi qu'il en soit de ces tendances qui révèlent le Romain, elles ne font pas oublier le Grec. Strabon est un Grec « romanisé ».

Après avoir nettement caractérisé la méthode synthétique de Strabon, M. Dubois procède à une enquête fort développée sur les sources de sa géographie. Strabon a voyagé dans les régions méditerranéennes, le vrai monde « romain » de l'antiquité. De plus, il a consulté la plupart des écrivains anciens qui de près ou de loin ont touché aux choses géographiques, depuis Homère, le poète, jusqu'au « chorographe », le statisticien. M. Dubois est ainsi amené par son sujet à faire une revue générale fort développée de l'histoire de la géographie chez les Grecs et les Romains jusqu'à l'époque de Strabon, c'est-à-dire jusqu'à l'époque de l'avènement de Tibère. — Comme nous ne pouvons le suivre dans les détails de son ouvrage, nous nous bornerons ici à rappeler brièvement ses conclusions :

1° Strabon écrit pour les hommes instruits du monde gréco-romain : rien ne prouve qu'il ait composé son ouvrage de préférence pour l'une ou l'autre race.

2° Sa doctrine n'est point l'expression de son attachement pour la philosophie stoïcienne. Strabon, comme la plupart de ses contemporains, est plutôt voisin d'un

Digitized by Google

large éclectisme, bien qu'il se dise stoïcien. En tout cas, sa méthode géographique en subit en aucune manière l'influence de ses opinions philosophiques.

3° Strabon choisit ses sources avec la plus grande liberté; mais ses principaux inspirateurs sont des historiens. De là, le caractère essentiellement *historique* de sa composition. Elle se distingue ainsi de celle de Ptolémée et rappelle à plus d'un égard l'œuvre de Polybe (p. 385-387).

Le Mémoire de M. Dubois, qui fait revivre parmi nous la tradition trop oubliée de Letronne et de l'École française des historiens de la géographie ancienne, est appelé à devenir et à rester classique. Strabon a trouvé enfin un juge soucieux d'apprécier comme il l'aurait voulu lui-même la valeur générale de son œuvre et de sa méthode. — A. R.

DUHN (F. VON). Die Benutzung der Alpenpässe in Alterthum. (*Neue Heidelb. Iahrb.*, II, 1892.)

VON HAUSER (K.). Alte Geschichte Kärntens, Römerzeit. (*Carinthia*, vol. 81, 82.)

JULLIAN (C.). Gallia. *Tableau sommaire de la Gaule sous la domination romaine*, in-16, VIII-342 p., avec grav. et cartes.

KANITZ (F.). Römische Studien in Serbien (extrait des *Denks. der Akad. Wien, philol.-hist. Klasse*, vol. XLI), in-4, 158 p., avec de nombreuses illustrations et une carte.

Cet important mémoire résume tout ce que nous savons aujourd'hui de la topographie archéologique de la Serbie. Tous les géographes connaissent l'excellent ouvrage (publié en 1868) que M. Kanitz a consacré à ce pays après y avoir fait de minutieuses explorations. Depuis, le savant voyageur a entrepris en 1887, 1888 et 1889 de nouvelles excursions dont le mémoire cité plus haut expose les résultats. M. Kanitz s'est attaché avec un soin tout particulier à retracer le réseau des voies romaines, réseau qui était fort complexe et fort serré le long de la route stratégique du Danube. Il n'y signale pas moins de 72 localités, *castella* plus au moins importants dont la série formait une sorte de *limes* fortifié analogue à celui du Rhin, de l'Aurès, de la Cyrénaïque, de la Syrie et des autres parties de l'empire romain les plus menacées par les invasions barbares. La colonisation romaine paraît avoir été puissante en Serbie; sur sa carte, M. Kanitz indique plus de 340 emplacements marqués par des trouvailles archéologiques. Les Romains paraissent aussi avoir tiré parti des mines de la contrée; c'est ainsi qu'ils exploitèrent les richesses minérales du Kopaonik et du Stourak. L'abondance des ruines, des monnaies, des antiquités de tout genre montre avec quel soin les conquérants latins colonisèrent cette partie de la Mœsie supérieure. Il est à remarquer cependant que le nombre des inscriptions latines qu'on y a trouvées est peu considérable. La récolte épigraphique a été, au contraire, beaucoup plus abondante dans la Transylvanie et la Dacie. Enfin, M. Kanitz a étudié sur place les passages du Danube par Trajan et déterminé plusieurs identifications nouvelles.

Son Mémoire est, en résumé, une statistique très bien faite de la Serbie romaine, où l'historien et le géographe trouveront beaucoup de renseignements utiles et précis. — A. R.

KEMATMULLER (H.). Die Römerstrassen im Banat resp. in Sudungarn, eine militärgeographische Studie. (*Deutsche Rundschau für Geographie*, XIV, 5, p. 214-221.)

KRETSCHMER (K.). Die Entdeckung Amerika's in ihrer Bedeutung für die Geschichte des Weltbildes, petit in-fol., 1892, XXIII-471 pp., avec un atlas gr. in-fol. de 40 pl. (V. p. 480.)

Digitized by Google

Le premier chapitre du livre de M. Kretschmer (p. 3-73) est consacré à l'étude de la conception du monde chez les anciens. M. Kretschmer, bien connu des historiens de la géographie pour ses études sur la géographie du moyen âge, étudie dans cette partie de son livre les questions les plus générales de la science de la terre chez les anciens : limites de la terre connue, forme du monde et de l'*œcumène*, extension des mers, mondes inconnus (antipodes et antichthone), dimensions de la terre, zones terrestres, etc. Au sujet de tous ces problèmes, il indique les textes les plus importants et formule des solutions précises empruntées le plus souvent à l'ouvrage de M. H. Berger. Il est regrettable que M. Kretschmer ait négligé quelques questions de grande importance comme l'étude de la théorie de Polybe sur l'habitalité des régions équatoriales. Néanmoins, ce premier chapitre est en somme une bonne introduction au reste de l'ouvrage et un très utile résumé. (Voir p.)

LANCKORONSKI (COMTE). **Städte Pamphyliens und Pisidiens.**

Le tome I, publié précédemment, était consacré à la description de la Pamphylie; le tome II, publié en 1892, est relatif à la Pisidie. Ces deux volumes richement illustrés s'adressent surtout aux archéologues, mais ils renferment aussi des indications utiles pour les géographes. Notre connaissance de l'Asie Mineure, des plateaux et des montagnes principalement, est encore si imparfaite qu'il convient de ne négliger aucune source d'information.

LETYSCHEW (W.). **Recherches sur la géographie ancienne de la mer Noire et de la Crimée** (en russe), (dans le *Journal du ministère de l'Instruction populaire*, avril 1892).

LIÈVRE (A. F.). **Les Chemins gaulois et romains entre la Loire et la Gironde, les limites des cités, la lieue gauloise.** Poitiers, 101 p. et une carte. (Extrait des *Mémoires de la Société des Antiquaires de l'Ouest.*)

Map of the World by Castorius generally know as Peutinger's Tabula. (*London, Williams and Norgate*, 1892, in-fol.)

Fac-simile en couleurs de la carte originale qui est conservée dans la Bibliothèque Impériale de Vienne.

MARX (FRIED.). **Eine Donaustadt beim Autor ad Herenniùm.** (*Rheinisches Museum*, XLVIII, p. 157-159.)

MODRICH (G.). **La Dalmazia romana-veneta-moderna.** In-8, Turin.

MOLLIÈRE (Dr). **Statistique gallo-romaine. Recherches sur l'évaluation de la population des Gaules et de Lugdunum et de la durée de la vie chez les habitants de cette ville du Ier au IVe siècle.** Lyon, in-8, 102 p.

Ce mémoire est à citer à cause de la nature même des recherches qu'il expose. L'auteur s'est livré à d'ingénieux calculs pour évaluer la durée de la vie moyenne à Lugdunum et dans les grandes cités romaines de la Gaule. Or, jusqu'ici, c'est l'Afrique romaine (Algérie-Tunisie) qui semble avoir été la région la plus favorisée à ce point de vue. Sur 4 000 inscriptions funéraires, 121 mentionnent des centenaires, et des centenaires d'âge très avancé, 110, 115, 120, 125, 126, 131, 132 ans! Rien ne prouve d'ailleurs qu'il faille admettre sans réserve des chiffres aussi élevés; en tout temps et en tout pays beaucoup de vieillards ont une tendance bien marquée à exagérer leur âge. Il est très vraisemblable que beaucoup de ces centenaires ne trouveraient pas grâce devant un système régulier de recensement. D'autre part, ces statistiques ne peuvent fournir que des indications très approximatives, et il faut remarquer, dans le calcul de ces moyennes, que les Romains n'inscrivaient pas d'ordinaire sur les épitaphes l'âge des tout petits enfants.

Digitized by Google

MORDTMANN. Esquisse topographique de Constantinople. (*Rev. de l'Art chrétien*, vol. 34.)

MULLENHOFF. Deutsche Alterthumskunde. Le troisième volume de ce grand ouvrage publié en 1892 concerne la Germanie.

OBERHUMMER (EUG.). Bericht über die Geographie von Griechenland. (*Jahresbericht de Burrsian et Swan Müller*, vol. 69, p. 251-286.)

Studien zur alten Geographie von Kypros. (*Abhandlungen zu classisch Altherthumswissenschaft de Christ.*)

PATON (W. R.). The two Islands called Ikaros. (*Classical Review*, vol. VI, 1892. p. 197 et s.)

PERROT (G.). Le sol et le climat de la Grèce, leurs rapports avec le caractère de sa civilisation et de son art. (*Revue des Deux Mondes*, 15 février 1892, p. 529-563.)

RADET (G.). La Lydie et le monde grec au temps des Mermnades (687-546), in-8, 1892, 325 p., avec une carte.

La première partie de l'ouvrage de M. Radet intéresse directement les géographes. Avant d'exposer l'histoire et la constitution de l'Etat lydien au temps des Mermnades, l'auteur de cette excellente monographie décrit avec une grande exactitude la région lydienne, dont il nous donne la carte à l'échelle du 1/750 000. En quelques chapitres courts et précis il en étudie le relief, l'hydrographie, les routes jalonnées par des forteresses, les productions, le climat (pourquoi les productions avant le climat?) et enfin l'ethnographie ancienne. A la suite de ces consciencieuses recherches il marque très bien le caractère mixte de la Lydie, « intermédiaire admirable entre la mer et le con« tinent, entre le monde hellénique et les sociétés orientales, entre les civilisations « aryennes de la côte et les états sémitiques de la Cappadoce, de l'Assyrie et de la « Chaldée » (p. 61). — Tous ces développements géographiques sont présentés avec une grande netteté. M. Radet connaît à merveille le pays qu'il décrit d'une manière si heureuse ; il le connaît pour l'avoir exploré avec soin. A la fermeté, à la précision de sa doctrine et de son style, on reconnaît l'observation personnelle. Aussi les géographes pourront-ils tirer grand profit de ces patientes recherches. Ils regretteront peut-être que M. Radet n'ait pas déterminé dans ses traits généraux la constitution géologique du pays. Il est impossible de comprendre scientifiquement le système hydrographique d'un pays sans connaître d'une part la nature des roches qui en forment l'ossature et le revêtement, et de l'autre le régime des pluies. Or, sur ces deux points essentiels, M. Radet ne nous donne pas satisfaction entière. Nous aurions également désiré trouver dans cet ouvrage quelques renseignements sur les modifications historiques de la nature de la Lydie depuis l'antiquité. Tchihatcheff, — le maître classique pour l'Asie Mineure, — était fort préoccupé de ces importants problèmes, et il interrogeait avec soin les documents *humains* et les documents *physiques* pour en trouver la solution. Nous aurions vu avec plaisir M. Radet suivre cet exemple et consacrer quelques pages à l'étude des changements qu'a dû subir la constitution physique de ce pays par le fait du déboisement et du progrès des alluvions fluviales.

Cette intensité de l'observation personnelle, qui est un des grands mérites du livre de M. Radet, le rend intéressant même pour les esprits peu curieux d'histoire ancienne. C'est qu'on retrouve sans beaucoup d'effort dans ce tableau de la vie lydienne aux VIIe et VIe siècle avant J.-C. beaucoup de traits de la vie présente esquissés d'une main sûre et habile. Nous signalerons particulièrement à ce point de vue une grande partie du chapitre sur la civilisation lydienne ; c'est un vrai tableau de genre.

En résumé, l'ouvrage de M. Radet se recommande tout particulièrement à l'atten-

Digitized by Google

tion des géographes. Nous souhaitons que les autres parties de l'Asie Mineure deviennent l'objet de monographies aussi savantes et aussi complètes. — A. R.

RIESE (ALEX.). **Das rheinische Germanien in der antiken Literatur.** (VIII, 496 p.)

RUGE (W.). **Beitrage zur Geographie von Kleinasien.** (*Peterm.*, 1892, p. 225-231 et carte 17.)

SAAVEDRA (E.). **Ideas de los antiguos sobre las Tierras Atlanticas.** (Madrid, brochure in-4, 1892.)

SAKELLARIOS (A.). Τὰ Κυπριακὰ ἤτοι Γεωγραφία, vol. II.

Capital pour la bibliographie de la topographie du monde hellénique.

SCHWEDER (E.). **Ueber die Weltkarte und Chorographie des Kaisers Augustus.** (*Neue Iahrbücher fur Philologie und Paedagogik*, vol. 145-146, p. 113-132, 1892.)

SAYCE. **Les Campagnes de Ramsès III en Palestine et en Syrie démontrées par les cartouches géographiques de Medinet-Habon.** (*Bull. Soc. Khédiviale de Géogr.*, 3e série, n° 10, septembre 1892, pp. 661-674.)

TOMASCHEK (W.). **Zur historischen Topographie von Kleinasien im Mittelalter.** (Wien.)

WEBER (G.). **Hypaepa, le Kaleh d'Alasourat, Birghi et Oedemich.** (*Revue des études grecques*, V, p. 7-21.)

ZANGEMEISTER (K.). **Zur Geographie des römischen Galliens und Germaniens nach den tironischen Noten.** (*Neue Heidelb. Iahrb.*, II, I, 1892.)

GÉOGRAPHIE ET CARTOGRAPHIE

AU MOYEN AGE ET DANS LES TEMPS MODERNES

ADAMS (HERBERT B.) ET WOOD (HENRY). **Columbus and his discovery of America. Johns Hopkins Univ. Studies.** (*Hist. Polit. Science, Tenth series*, X-XI, 1892, 88 pp.)

Deux discours prononcés par MM. Adams et Wood dans des cérémonies publiques en l'honneur de Colomb. Note anonyme sur *Le premier Juif en Amérique.* Ce serait le matelot qui le premier cria : Terre ! Selon Oviedo, ce matelot renia plus tard sa foi. Comment peut-on conclure de ce passage qu'il était Juif ? — Note sur la date (1569-70) d'un ouvrage turc où il est question de l'Amérique, qu'avait signalé M. Harrisse. — Appendice : Charles Weathers Bump, *Bibliographies of the Discovery of America*, essai d'une « Bibliographie des bibliographies » colombiennes. Du même : *Public memorials to Columbus.* Liste des monuments élevés à Colomb.

ALEXIS (FRE). **Histoire élémentaire de la géographie.** (*Bull. de la Soc. roy. de géog. d'Anvers*, t. XVI, 4e fasc., p. 343-424).

Digitized by Google

Cette histoire, relativement sommaire, fait suite à une cosmographie et géographie physique générale, publiée par le même auteur, dont les travaux de vulgarisation géographique sont bien connus. Le Fre Alexis s'est inspiré de Vivien de Saint Martin et du Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle. Cet ouvrage n'est qu'un manuel.

ALTOLAGUIRE Y DUVALE (ANGEL DE). **Llegada de Colon a Portugal, Madrid**, 1892, in-8° p. 19.

Fernand Colomb raconte dans les *Historie* que son père aborda en Portugal à la suite d'un combat livré au cap Saint-Vincent par un pirate, Colomb le jeune, à des galères vénitiennes qui revenaient de Flandre. On sait exactement la date de ce combat, 21 août 1485. A cette époque, Christophe Colomb avait déjà quitté le Portugal pour venir en Espagne. L'auteur cite un passage de Ruy de Pina où il est question d'un combat analogue qui aurait eu lieu en 1476. De Lollis (voir ce nom) dans son *Cristoforo Colombo nella leggenda e nella storia*, dit également que M. Salvagnini a trouvé un document relatif à ce combat et qu'il le place en 1476. Cette date serait celle de l'arrivée de Colomb en Portugal.

BAGUET. **Christophe Colomb.** (*Bull. de la Soc. R. de Géog. d'Anvers*, tome XVI, 4e fasc., tome XVII, 1er et 2e fasc.) Articles de vulgarisation.

B. A. V. **Qui a imprimé la première lettre de Colomb ?** (Extrait du *Centralblatt für Bibliothekswesen*, 1892, in-8°, 20 p.)

B. A. V. **Christophe Colomb et ses historiens espagnols.** (*Revue critique*, 12 oct. 1892.)

Compte rendu du *Cristobal Colon, su vida, sus viajes, sus descubrimientos, por D. José Maria Asensio*, ouvrage paru en 1891. L'auteur fait une critique très sévère de cet ouvrage, compilation où les emprunts faits aux travaux de M. Harrisse ne sont pas suffisamment indiqués.

BENEDICT (ROBERT D.). **The Hereford Map and the Legend of Saint-Brandan.** (*Bull. Americ. geog. Soc.*, t. XXIV, n° 3, sept. 1892.)

BERWICK Y DE ALBA (DUQUESA DE). **Autografos de Cristobal Colon y Papeles de America.** *Madrid*, 1892, in-f° p. v et 203.

Collection de cinquante-sept pièces trouvées dans les archives de sa maison par la duchesse d'Albe et publiées par elle. Elles concernent toutes l'histoire du Nouveau-Monde de 1495 à 1616. Quinze se rapportent à Colomb ou émanent de lui; quatorze concernent son fils Diego. (Cf. H. Harrisse, *Autographes de Christophe Colomb récemment découverts. Rev. hist.*, t. LI, janv.-fév. 1893.)

BUFFIÈRE (PIERRE). **Exposition cartographique américaine à la Bibliothèque nationale de Paris.** (*Nature*, 20 août 1892, pp. 187-190, cartes; 3 septembre, pp. 219-222, grav.)

BRUCKER (LE PÈRE). **Christophe Colomb : l'explorateur et le chrétien.** (*Études religieuses, philosophiques, historiques et littéraires*, 1892, juillet.)

CANOVAS VALLEGO (ANTONIO) et TRAYNOR. **Fac simile of Juan de la Cosa's map of the world. A. D. 1500**, Madrid, 1892.

CARDON (F.). **Pubblicazioni geographiche stampate in Italia fra il 1800 e il 1890. Saggio di Catalogo compilato da F. Cardon.** (*Soc. geog. ital.*, 1892, in-8°, p. xx et 310.)

Digitized by Google

Catalogo generale della prima mostra geographica italiana. 7-30 selt., 1892. Gênes, 1892, in-8°.

CHAGAS (M. PINHEIRO.) **Os Descobrimentos Portuguezez e os de Colombo.** *Tentativo de Coordenaçao historia*, Lisbonne, 8°, 244 pp.

COLOMB (CHRISTOPHE). **Première Lettre à son retour des Indes.** (*R. géog.*, mars 1892, pp. 356-365.)

La traduction française, annotée, de M. Harrisse, est empruntée aux pp. 420-435 du t. I du *Christophe Colomb* du même auteur (Paris, 1885, 2 vol. in-8). Elle est précédée d'une préface de M. Drapeyron.

COLUMBUS : **a List of the writings of Christopher Columbus and of the works relatings to him.** (*Boston Public Library, Bull.*, n° 90, 1892, octobre, pp. 221-33.)

CORDEIRO LUCIANO. **Descobertas e Descobridores : Diogo Cao.** (*Bolet. da Soc. de geog. de Lisboa*, 11e série, n° 2.)

— **Diogo d'Azambuja.** (*Ibid.*, n° 3).

— **De Como e quando foi feito conde Vasco de Gama.** (*Ibid.*, n° 4.)

DAHLGREN. **Un Atlas de D. Guillaume Coutans.** (*Soc. Géog. C. r.*, 1892, n° 1, p. 5-6.

C'est un « plan de la route de Paris à Lille, par Senlis, Roye et Péronne, et celle de Paris à Arras, par Compiègne et Saint-Quentin », qui se trouve à la Bibliothèque royale de Stockholm. Il est daté de 1771, et a probablement été présenté au roi de Suède Gustave III; mais il a été fait réellement en 1761. L'œuvre est restée inachevée.

— **Map of the world by the spanish cosmographer Alonzo de Santa Cruz, 1542.** Reproduction in phototypic fac-simile by the printing office of the swedish Staff-General, with explanations by E. VV. Dahlgren. Stockholm, 1892.

Reproduction d'une grande mappemonde en trois feuilles appartenant à la Bibliothèque royale de Stockholm. L'ensemble mesure 1m,44 sur 0m,80. Santa-Cruz avait fait partie, en 1526, de l'expédition de Cabot sur les traces de Magellan, expédition qui échoua. Les résultats de ce voyage apparaissent déjà sur la carte de Ribero de 1529; mais Santa Cruz inscrit pour la première fois les noms de Rio de la Plata et de Buenos-Ayres. Cette ville ne fut en effet fondée qu'en 1535 par Mendoza. L'Europe, l'Asie, l'Afrique reproduisent les types existants et généralement la carte de Ribero; c'est également cette carte qui sert de modèle pour les îles de la Sonde et les Moluques. Cependant Santa-Cruz dessine la côte sud de Java et la côte orientale de Gilolo.

DRAPEYRON (L.). **Calcul chronologique et géographique des périodes de l'histoire de l'Amérique depuis sa découverte par Christophe Colomb.** (*R. géog.*, novembre 1892, p. 321-326.)

— **L'Acte de naissance du Nouveau Monde dressé par Christophe Colomb.** Editions et contrefaçons. (*R. géog.*, avril, 1892, p. 302.)

Il s'agit de la lettre écrite en mer par Colomb, le 15 février 1493 « lors de son premier retour des Indes ». M. Drapeyron en indique les éditions et les contrefaçons d'après une brochure récemment publiée à Leipzig (Harrassowitz, 1892), par B. A. V. sous ce titre : *Qui a imprimé la première lettre de Christophe Colomb ?*

Digitized by Google

DURO (CESAREO FERNANDEZ). **La Tradicion de Alonso Sanchez de Huelva descubridor de tierras incognitas.** (*Bolet. Real Acad. de la Historia*, t. XXI. 1892, p. 33-53.)

Étude publiée à propos de deux travaux consacrés au pilote Alonzo Sanchez: D. Juan Pérez de Guzman, *Precursores fabulosos de Colon. Alonzo Sanchez de Huelva* (*Illustracion Esp, y Americ. Madrid 30 mars 1892*) et *Cristobal Colon y Alonso Sanchez o el primer descubrimiento del Nuevo Mondo* por... Dr D. Baldomero de Lorenzo y Leal... Jerez, 1892, in-8°, 310 p. — Alonzo Sanchez de Huelva était-il allé en Amérique avant Colomb et lui a-t-il révélé le secret de sa découverte? D. Baldomero de Lorenzo et M. F. Duro tiennent pour l'affirmative. Oviedo (1535) rapporte le premier cette légende, mais pour dire qu'il n'y croit pas. Il ne nomme pas d'ailleurs le pilote, dont le nom ne se trouve pour la première fois que dans Garcilaso de la Vega (1609). Qu'il y ait eu des tentatives faites avant Colomb pour naviguer dans la mer occidentale et y retrouver les îles fantastiques inscrites sur les portulans, et que Colomb ait connu ces tentatives, cela n'est pas douteux; mais la légende d'Alonzo Sanchez ne repose sur aucune preuve sérieuse. On peut s'en tenir à l'opinion d'Oviedo. — L. G.

— **Pinzon en el descubrimiento de las Indias, con noticias criticas de algunas obras recientes relacionadas con el mismo descubrimiento.** Madrid, 1892.

ELTON (CHARLES J.). **The Carcer of Columbus.** Londres et Cassel, 1892, in-8°, p. XII et 307.

FEBRES CORDERO. **El nombre de America.** Merida, Venezuela, 1892, in-8°, broch.

FIORINI (MATTEO.) **Vincenzo Coronelli ed i suoi globi cosmografici.** Estratto dall' *Annuario Astro-Meteorologico*, 1893. Venezia, 1892, in-8°, 20 f.

Le P. Vincenzo Coronelli (1650-1718) est l'auteur des deux grands globes céleste et terrestre que le cardinal d'Estrées offrit en 1683 à Louis XIV. Ils sont aujourd'hui à la Bibliothèque nationale. Après un rapide exposé de l'histoire de la cartographie en Italie, M. Fiorini donne d'intéressants détails sur Coronelli et sur son œuvre considérable; il indique les différentes éditions de ses globes imprimés.

FISKE (JOHN.). **The Discovery of North America, with some account of Ancient America and the Spanish Conquest.** 2 vol. in-12, Boston et Londres, 1892.

GAFFAREL (PAUL.). **Première Décade du « De Orbe Novo » de Pierre Martyr d'Anghiera,** traduite par (*R. géog.*, juin, 1892, p. 444-453; juillet, p. 49-54; août, p. 121-126; septembre, p. 205-218; octobre, p. 298-304; novembre, p. 376-380; décembre, p. 446-450.)

— **Histoire de la découverte de l'Amérique, depuis les origines jusqu'à la mort de Christophe Colomb,** 2 vol. in-8°, 454 et 427, pp.; t. I : **les Précurseurs de Colomb**; t. II : **les Contemporains de Colomb.**

Le premier volume contient en réalité un exposé et un examen de tout ce qui a été écrit touchant la découverte de l'Amérique, la croyance à l'existence possible d'un continent au delà de l'Atlantique, les voyages réels ou fabuleux accomplis dans cette mer avant Christophe Colomb. Etait-il bien nécessaire, dans une histoire de la découverte de l'Amérique, de donner asile à tant de théories sans valeur, et de leur faire l'honneur d'une discussion approfondie?

Le second volume est consacré aux découvertes de Colomb et à celles de ses con-

Digitized by Google

temporains. L'auteur, et il a raison, n'accepte pas sans discussion les affirmations de Fernand Colomb dans l'Histoire de son père. Ce livre est en effet une apologie. Il eût pu cependant se montrer plus défiant encore. Il y aurait également des réserves à faire sur les conclusions de M. Gaffarel relativement à certains voyages. L'authenticité de tous ceux que raconte Vespuce n'est pas encore clairement établie. L'histoire du gymnase de Saint-Dié, où les terres nouvellement découvertes furent baptisées du nom d'Amérique, est assez inexactement racontée. — Les notes fournissent sur toutes les questions traitées une bibliographie très complète. — L. G.

GALLOIS (L.). **Lyon et la Découverte de l'Amérique.** Notes sur les éditions lyonnaises de la **Cosmographiæ Introductio** et de la **Géographie de Ptolémée.** (*Bull. Soc. géog. Lyon*, 1er juillet 1892.)

GAYLORD BOURNE (EDWARD). **The Demarcation line of Alexander VI, an Episode of the period of discoveries.** Extrait de « Yale Review », mai 1892, p. 34-55, in-8.

Courte mais substantielle étude sur l'histoire des tentatives qui furent faites dès l'époque des grandes découvertes pour fixer les limites des possessions espagnoles et portugaises.

GELCICH (EUG.). **Beiträge zur Geschichte der oceanischen Schiffahrtregeln und Segelhandbücher. Ein Beitrag zur Geschichte der maritimen Geographie.** *Ausland*, 1892; cinq articles.

— **Der Antrag des Columbus bei der Venetianischen Republik.** *Ausland*, t. LXV, n° 29.

— **Die Bedeutung Dieppes im Zeitalter der grosfen Länder-Entdeckungen.** (*Deutsche geog. Blätter*, t. XV, fasc. 3, 4.)

— **Die Ortsbestimmung des Columbus auf der ersten Rückreise. Die Legue des Columbus.** (*Zeitsch. Erdk., Berlin*, t. XXVII, 1892, p. 396.)

GREELY (GENERAL A. W.). **The Cartography and Observations of Bering's first voyage.** (*Nat. geog. Magazine* (Washington), t. III, p. 205-230 avec carte.

Le professeur W. H. Dall a publié en 1890 dans le même recueil une importante étude sur le premier voyage de Bering (*A critical Review of Bering's first expedition*, 1725-30... *Ibid.*, t. II, p. 111-169). Il y a inséré la traduction du rapport de Bering lui-même, imprimée pour la première fois en russe en 1847, et la reproduction d'une carte de d'Anville (1737) donnant le premier dessin exact de l'extrémité orientale de l'Asie. Est-ce par l'observation d'éclipses de lune qui se produisirent pendant son voyage que Bering a pu fixer à peu près la position de la côte? Il n'y fait pas allusion et M. Dall ne le croit pas. Le général Greely éclaire par de nouveaux documents l'histoire de cette première expédition, notamment par le récit d'un officier (Axel) qui a connu Bering et qui l'a accompagné dans la seconde. Il reproduit une carte de de l'Isle, de 1752, où à côté des découvertes russes on voit une côte d'Amérique fantaisiste, dessinée conformément au récit de la prétendue expédition de l'amiral de Fonte, qui fut généralement tenue pour vraie pendant le XVIIIe siècle. Un mémoire peu connu de d'Anville (Lettre au R. P. Castel, jésuite... 1737) lui permet de démontrer que la carte de d'Anville n'est que la réduction d'un document russe, et que l'auteur s'est appuyé aussi pour la dresser sur des observations astronomiques de Bering. Très bonne contribution à l'histoire des découvertes russes. Cf. plus loin : *Report of the Superintendant of the U. S. Coast and geodetic Survey.* — L. G.

Digitized by Google

GREY (EDWARD). **The Travels of Pietro della Valle in India, from the old english translation of 1664**, *Hakluyt Collection*, 2 vol. in-8, 1892.

Pietro della Valle est né à Rome en 1586; il y est mort en 1652. Il partit de Venise pour Constantinople en 1614 et se mit à visiter l'Asie-Mineure, l'Égypte, la Palestine, la Mésopotamie. A Bagdad, il épousa une jeune Assyrienne, en compagnie de laquelle il parcourut la Perse, où il resta plusieurs années. Sa femme étant morte, en 1622, près du golfe d'Ormuz, il s'embarqua pour l'Inde et y demeura jusqu'en 1624, époque à laquelle il revint en Europe par Bassorah, Alep, Chypre, la Sicile et Naples. Il ne rentra à Rome qu'en 1626. Il ramenait avec lui le cercueil de sa femme qu'il n'avait pas quitté et une jeune Géorgienne, qu'il épousa par la suite et dont il eut quatorze fils. Son œuvre comprend trois parties se rapportant aux voyages faits en Turquie, en Perse et dans l'Inde. La première fut seule publiée de son vivant, ses fils firent paraître les deux autres. Elles sont toutes sous forme de lettres adressées à un de ses amis. Gibbon déclare qu'aucun voyageur ne connut et ne décrivit la Perse comme Pietro della Valle, et Yule le proclame le premier de ceux qui ont voyagé dans l'Inde par sa curiosité insatiable, son intelligence et le soin qu'il apporte à ses descriptions. Une Introduction est consacrée à l'histoire de la fondation et de la décadence des établissements portugais dans l'Inde.

H. H. **Colomb n'est pas né à Savone.** (*Rev. hist.*, t. L, nov.-déc. 1892.)

Réponse à un opuscule récemment publié en Espagne : *La Patria de Colon, segun los documentos de las ordenes militares*, por D. Francisco R. de Uhagon... Madrid, 1892, in-8, 69 p. L'auteur cite dans cette brochure une déclaration faite en 1535 par Christoval Colomb, petit-fils de l'Amiral, aux termes de laquelle ce dernier serait né à Savone. Cette allégation tardive ne peut pas tenir contre des témoignages et des faits infiniment plus probants.

HAEBLER (D. K.). **Kolonial-Unternehmungen der Fugger, Ehinger und Welser im 16 Jahrhundert.** (*Zeitsch. Erdk. Berlin*, t. XXVII, 1892, p. 405.)

Histoire des tentatives coloniales des Allemands au Vénézuéla au XVIe siècle.

HALL ELIAL (F.). **Americus Vespucius.** (*Bull. Amer. geog. Soc.*, t. XXIV, n° 3, sept. 1892.

Hamburgische Festchrift zur Erinnerung an die Entdeckung Amerika's, heraus gegeben vom wissenschaftlichen Ausschuss des Komités für die Amerika Feier. Hambourg, 1892, 2 vol. in-4.

Ces deux volumes contiennent un certain nombre d'études sur les sujets suivants : T. I, S. Ruge. Sur l'histoire des découvertes géographiques au Nouveau Monde, 132 p.; Gelcich, Instruments et matériel nautiques au XVIe siècle, 90 p.; Baasch, Histoire des relations politiques entre Hambourg et l'Amérique, 256 p.; H. Michow. Sur Gaspard Vopelius, 22 p., t. II, Schumacher (Herm.), Aventures des Welser, marchands d'Augsbourg, et autres Allemands au Vénézuéla, 328 p.; Friedrichsen (L.), Sur la carte de la Guyane de Sir Walter Raleigh, 9 p.

HARRISSE (HENRY). **Christophe Colomb devant l'histoire.** Paris, 1892, gr. in-8, 124 p.

M. Harrisse n'est pas satisfait des nombreux travaux qu'a fait naître la célébration du quatrième centenaire. Il n'a pu s'empêcher de le dire dans ce livre, écrit de verve, où sont impitoyablement vouées au ridicule toutes les fantaisies *colombiennes* de l'année 1892.

— **The Discovery of North America, a critical documentary and historic Investigation.** Paris, 1892, in-4, 802 p., XXIII planches.

Digitized by Google

M. Harrisse, à l'occasion du quatrième centenaire de la découverte de l'Amérique, a tenu à publier une nouvelle série d'études qui, jointes à des études antérieures résumées et complétées, forment cette belle histoire de la découverte de l'Amérique du Nord. Il est impossible de rendre compte en quelques lignes d'un ouvrage de cette importance. L'auteur commence par une étude sur les voyages des Cabot, passe ensuite aux navigations portugaises, aux expéditions des Corte Real, puis à ces navigateurs inconnus dont l'œuvre apparaît sur les premières cartes d'Amérique, sans que le souvenir de leurs expéditions ait été autrement conservé. Il retrace ensuite l'histoire de la découverte des différentes portions de la côte : golfe du Mexique avec les voyages de Ponce de Léon, de Garay ; Nouvelle-Écosse avec les expéditions portugaises ; côte des États-Unis en général avec les voyages de Ayllon, de Verrazzano, d'Estevam Gomez. Ici s'arrête la première partie du livre. M. Harrisse en a résumé en quelques pages les conclusions. J'en détacherai seulement quelques-unes, les plus importantes : C'est Jean Cabot, et non son fils Sébastien, qui, le premier, en 1497, toucha le continent américain. — Le point d'atterrissement ne fut pas l'île du Cap Breton, comme cela est indiqué sur le propre planisphère de Cabot de 1544, mais un point situé à huit ou dix degrés plus au nord, sur la côte du Labrador. — Les Anglais continuèrent, en 1501, 1502, 1504 et après, à envoyer des navires à Terre-Neuve ; mais l'expédition de 1521, préparée par le cardinal Wolsey ne partit pas. — Les Portugais des Açores furent les premiers qui s'aventurèrent dans l'Océan à la recherche d'îles nouvelles. Après les découvertes de Colomb, ils dirigèrent leurs efforts sur la côte nord-est de l'Amérique. — Corte Real fit trois voyages dans ces régions. — L'insularité de Cuba était connue avant le périple de cette île fait en 1508 par Sébastien d'Ocampo. — Le fait que les navigateurs cherchaient partout des détroits pour pénétrer au delà des terres nouvelles jusqu'à la côte d'Asie montre bien que ces terres étaient considérées déjà comme un continent distinct. — La portion de la côte d'Amérique située en face de Cuba était découverte avant 1502. — Les côtes des États-Unis de la Floride à la Nouvelle-Écosse avaient été visitées par des navires français avant 1527.

La seconde partie est consacrée à l'histoire de la cartographie primitive du Nouveau-Monde. L'auteur essaie d'établir plusieurs types primitifs dont la plupart des portulans que nous possédons ne sont que des combinaisons : c'est une des parties les plus neuves de l'ouvrage. — La troisième, intitulée *Cartographia Americana vetustissima* est une bibliographie raisonnée très complète de toutes les premières cartes d'Amérique, imprimées ou manuscrites, depuis 1461 jusqu'en 1536. — La quatrième donne la liste de tous les voyages maritimes vers l'Ouest projetés, tentés ou accomplis de 1431 à 1504. — La sixième est consacrée à des notices bibliographiques sur les pilotes et les cartographes, de 1492 à 1550. — Un index géographique et un index des noms terminent cette publication d'une exécution typographique achevée. Nombre de faits nouveaux sont signalés dans cette œuvre ; je citerai entre autres la curieuse lettre du docteur Hieronymus Monetarius (Munzmeister) de Nuremberg, adressée le 14 juillet 1493 au roi de Portugal Jean II et dans laquelle il l'invite à envoyer vers l'Ouest une expédition qui, la terre étant ronde, ne pourra pas manquer d'atteindre l'Asie. Munzmeister s'appuie exactement sur les mêmes arguments que Colomb. Il est vrai qu'au moment où il écrivait sa lettre, Martin Béhaim devait être encore à Nuremberg. C'est de lui sans doute qu'il tient ce fait que des bambous viennent souvent échouer sur les rivages des Açores. Ainsi donc, la grande idée de Colomb ne lui était pas absolument personnelle. Nous le savions déjà par la lettre de Toscanelli ; celle de Munzmeister en est une preuve précieuse. — L. G.

HUGUES (L.). **L'Opera scientifica di Cristoforo Colombo**. Turin, 1892, in-8°, 140 p.

M. Hugues s'attache à prouver *la valeur scientifique* de Colomb, et critique les jugements portés par M. Breusing et M. Ruge sur la science de Colomb.

Digitized by Google

JIMENEZ DE LA ESPADA (MARCO). **Noticias autenticas del famoso Rio Maranon.** (*Boll. Soc. géog. Madrid*, t. XXXII, nos 1, 2, 3, 4; t. XXXIII, nos 1, 2, 3.)

Fin d'une série d'articles sur l'histoire de la découverte de l'Amazone.

JACOTTET (HENRI). **Documents récents sur la vie et les voyages de Christophe Colomb.** (*Nouv. géog.*, n° 11, 5 novembre 1892, pp. 161-164.)

D'après les travaux de M. Markham, Ruge et Blake.

KRETSCHMER (Dr KONRAD). **Christoph Columbus als Cosmograph.** (*Verhandl. Erdk. Berlin*, 1892, pp. 401-421.)

Insiste sur les hypothèses singulières que Colomb fut amené à émettre, au cours de ses voyages, sur la forme de la terre.

— **Die Entdeckung Amerika's in ihrer Bedeutung für die Geschichte des Weltbildes.** Festschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin zur Vierhundertjährigen Feier der Entdeckung Amerika's. 1 vol. in-fol. 471 pp. et 1 atlas de 40 cartes coloriées (v. p. 470).

Cette très belle publication a été faite à l'occasion du quatrième centenaire de la découverte de l'Amérique par la Société de géographie de Berlin. C'est une histoire des représentations figurées de la terre jusqu'à la découverte de l'Amérique et ensuite des cartes américaines jusqu'en 1520. La meilleure manière de donner une idée de cette œuvre est de reproduire ici les titres des chapitres, avec l'indication des principales matières qui y sont traitées : I. La Représentation du monde dans l'antiquité ; Mappemonde homérique ; Agrandissement de l'horizon géographique ; les Ioniens et Hérodote, d'Aristote à Ptolémée ; La Terre connue des anciens ; Sur l'existence d'un autre continent ; Les premières circumnavigations. II. La Représentation du monde au moyen âge ; Limites du monde connu ; Développement de la cartographie jusqu'au XIIIe siècle ; Au XIVe et au XVe siècle ; Les Antipodes et le Continent austral ; Les Adversaires de la théorie des antipodes. III. La Connaissance de l'Océan Atlantique avant Colomb ; Les Colonnes d'Hercule ; L'Atlantide de Platon ; Découverte des Canaries, de Madère et des Açores ; Les îles de Saint-Brandan ; L'Antillia ; L'île de Brasil et les autres îles fabuleuses. IV. La Représentation du monde au temps de Colomb ; Toscanelli ; Les Précurseurs de Colomb ; Le Système cosmographique de Colomb. V. Découverte des différentes côtes américaines ; Anciennes cartes d'Amérique jusqu'en 1520. VI. L'Amérique nouveau continent ; Les Côtes de la mer du Sud ; La Jonction de l'Amérique et de l'Asie et le détroit d'Anian. — L'Atlas contient beaucoup de cartes inédites tirées principalement des bibliothèques d'Italie. Cette belle collection vient compléter heureusement celles de Santarem, de Kunstmann et de Jomard, pour ne parler que des collections de portulans. — L. G.

LAUSSEDAT (A.). **Histoire de la Cartographie.** (*R. scient.*, 4 et 11 juin 1892, t. XLIX, pp. 705-742.)

LAZZARONI (A.-M.). **Cristoforo Colombo. Osservazioni critiche sui punti piu rilevanti e controversi della sua vita.** (Publicate per cura di M.-A. Lazzaroni, con disegni di Lemamo Rossi Scotti e figure di cose e monumenti Colombiani. Milan, 1892, in-4° 2 vol. 446 et 392 pp.)

LOLLIS (CESARE DE). **Cristoforo Colombo nella Leggenda e nella Storia.** Milano, 1892, 377 p. in-12.

Œuvre de vulgarisation, mais écrite avec science et critique. L'auteur est secrétaire de la Commission colombienne ; il s'appuie sur les travaux les plus récents et les interprète avec sagesse, en historien et non en avocat passionné.

Digitized by Google

MARIÉJOL (J.). **L'Espagne sous Ferdinand et Isabelle.** Paris, in-8°, 356 p.

Bien qu'il ne traite qu'incidemment de la découverte de l'Amérique nous signalerons ici ce livre d'un historien et d'un écrivain. Le chapitre IV, sur les Indes, résume très heureusement en quelques pages l'histoire des découvertes espagnoles. L'auteur, avec raison, montre qu'il ne faut pas exagérer le reproche d'ingratitude adressé à Ferdinand. Colomb et ses descendants, si on leur avait conservé des privilèges dont on ne pouvait pas mesurer l'importance avant les découvertes, eussent été dans les Indes plus puissants que le roi lui-même. — L. G.

MARKHAM (CLEMENTS R.). **Columbus and the fourth Centenary of his Discovery.** (*Proceed.*, septembre 1892, p. 585-613, cartes et grav.)

Très importante et intéressante étude, qui résume les derniers travaux sur le lieu d'origine de Christophe Colomb, la date de sa naissance, son éducation, les conférences de Salamanque, etc. Pour M. Markham, c'est l'île Wattling qui serait le Guanahani de Christophe Colomb. Après avoir indiqué quelles découvertes a faites l'amiral pendant son premier voyage, l'auteur montre fort bien quelles conséquences a eues ce voyage au point de vue de l'histoire de la géographie : toutes les découvertes faites par d'autres explorateurs (sauf Cabral) sur les côtes du continent américain au temps de Colomb découlent directement de sa première expédition.

Le travail de M. Markham est suivi de deux intéressants appendices : le premier sur Cortereal et les lignes de côtes de la carte de Cantino (ces lignes montrent, suivant l'auteur, les découvertes de Cortereal); le deuxième sur Amerigo Vespuce, et son prétendu premier voyage de 1497-98, lequel n'est qu'une invention.

— **Life of Christopher Columbus.** (*The World's Great Explorers and Explorations Series.*) Londres, in-8, 375 p.

Premier volume d'une collection qui sera consacrée aux grands explorateurs.

— **Discovery of the Galapagos Islands.** (*Proceed.*, mai 1892, p. 314-316.)

Découvertes vers la fin du xve siècle par l'Inca Tupac Yupanqui, elles ont été visitées pour la première fois par un Européen, l'évêque de la Castille d'Or, Thomas de Berlanga, les 10 et 11 mars 1535. Un peu plus tard, en avril 1546, Diego de Rivadencira y a débarqué à son tour. — Quant aux cartes de l'archipel, la première date seulement de 1684 et est l'œuvre d'Ambroise Cowley; celle que le capitaine Alonzo de Torres y Guerra a dressée en 1793 a été publiée en 1892 par don Marcos Jimenes de la Espada.

M'CLYMONT (JAMES R.). **The influence of spanish and portuguese discoveries during the first twenty years of the sixteenth century on the theory of an antipodeal southern Continent.** (*Report of the fourth meeting of the Austral. Assoc. for. the Advanc. of Science*, 1892, 24 p. in-8.)

MOSTO (DA). **In che lingua scrisse il Pigafetta la sua relazione originale.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, janvier 1892, p. 91-94.)

NALLINO (C. A.). **Il Valore metrico del grado di meridiano secondo i Geografi arabi.** (*Cosmos de Guido Cora*, série II, vol. XI, I, II, III.)

Très important travail.

PÉLISSIER. Un document inédit sur l'ambassade en Perse de MM. de Lalain et de La Boulaye, 1665-1666. (*Bull. Soc. Languedoc. de Géog.*, 1er et 2e trim., p. 179-186.)

Digitized by Google

PERAGALLO (P.). **Lettera inedita dell' imperatore Carlo V a F. Cortes.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, février 1892, p. 187.)

Lettere di A. de Brito e di P. Centurione, id appunti archivistici. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, août-septembre 1892, p. 786-800.)

On trouve dans cet article deux lettres intéressantes écrites par Antonio de Brito en 1523, et une proposition de Paolo Centurione au roi de Portugal, probablement de 1512.

PEREIRA DA SILVA (J. M.). **Christovam Colombo e o Descobrimento da America.** Rio de Janeiro, 1 vol. in-8, 182 p.

Cinq conférences de forme oratoire sur Christ. Colomb faites à Rio de Janeiro.

Quatrième Centenaire de la découverte de l'Amérique. Catalogue des documents géographiques exposés à la section des Cartes et Plans de la Bibliothèque nationale. 1892, broch. in-8.

REIN (Dr JOHANNES). **Geographische und naturwissenschaftliche Abhandlungen.** I. *Zur Vierhundertjährigen Feier der Entdeckung Amerikas Columbus und seine Vier Reisen nach dem Westen. Natur und hervorragende Erzeugnisse Spaniens.* Leipzig, in-8, 244 p. avec photographies et cartes.

RUGE SOPHUS. **Christoph Columbus.** (*Deutsche Litteraturszeitung.*) Dresden, Ehlermann.

— **Review of British Geographical Works during the last hundred years 1789-1889.** (*Supplementary Papers, Roy. Geog. Society*, in-8, broch.)

— **Die Entwickelung der Kartographie von Amerika bis 1570.** (*Peterm. Ergz*, no 106, 85 p., 32 cartes en deux planches.)

Publication faite par les *Mitteilungen* de Petermann à l'occasion du quatrième centenaire de la découverte de l'Amérique. Dans la première partie, qui forme l'introduction, l'auteur étudie les cartes marines en général, les cartes imprimées et les globes, en insistant particulièrement sur l'époque des découvertes. La seconde partie, la plus importante, est une liste par ordre de date de tous les documents cartographiques relatifs à l'Amérique, jusqu'à l'année 1570, date de la première édition de l'atlas d'Ortel. Les indications les plus utiles sont fournies au sujet de chaque carte, ainsi que la bibliographie. Deux planches reproduisent à la fin les principaux documents. Travail fait avec la conscience et l'érudition habituelles de l'auteur.

— **Die Familie des Columbus.** *Deutsche Rundschau*, 1892, 1-9, 71-79.

— **Christoph Columbus Führende Geister. Eine Sammlung von Biographieen, Herausgegeben von Dr Anton Bettelheim**, t. IV, Dresde, 1892, 12° 163 p., carte et portrait.

Bonne biographie de Colomb d'après les travaux critiques.

RUGE (W.). **Zur Geschichte der Kartographie.** *Zeitschr. für wissenschaft. Geogr.*, t. VIII, p. 393.

Compléments à l'ouvrage bien connu de MM. Uzielli et Amat di San Filippo (Studi biografici e bibliografici sulla storia della geografia in Italia) et particulièrement sur la mappemonde du Musée Borgia publiée en 1891 par Nordenskiöld.

SCAIFE (WALTER B.). **America, its geographical history, 1492-1892.**

Digitized by Google

Johns Hopkins Univ. Studies in hist. and polit. science. Extra volume XIII. Baltimore, 1892, in-8°, 176 p., 10 reproductions de cartes.

Six leçons faites à l'Université John Hopkins sur les sujets suivants : Découverte de la côte Atlantique Américaine ; Découverte de la côte Pacifique ; Géographie de l'intérieur et des régions polaires ; Notes sur les noms : Amérique, Brésil, Canada ; Développement des frontières nationales et provinciales des États-Unis ; l'Œuvre géographique du gouvernement. Appendice sur la question de savoir si le Rio del Spiritu Santo des Espagnols était le Mississipi : l'auteur conclut négativement.

SCHEFER (CH.). **Le Voyage d'outremer de Bertrandon de la Broquière...** publié et annoté par Ch. Schefer, membre de l'Institut. — **Recueil de voyages et de documents pour servir à l'histoire de la géographie, depuis le XVIe jusqu'à la fin du XVIIIe siècle,** publié sous la direction de MM. Schefer, membre de l'Institut, et Henri Cordier, t. XII. Paris, Leroux, 1892, 1 vol. in-4.

M. Schefer continue avec la même érudition et le même soin la publication des voyages en Terre Sainte. Celui-ci fut accompli en 1432-33 par Bertrandon de la Broquière, premier écuyer tranchant et conseiller de Philippe le Bon, duc de Bourgogne. Parti par la voie de mer (Venise, Candie, Rhodes, Chypre, Jaffa), il revint par la Syrie, Damas, Antioche, Tarse, le Taurus, Iconium, Brousse, Constantinople, Philippopoli, Sofia, Belgrade, Bude, et Vienne. Il n'a raconté avec détails que cette seconde partie de son voyage. Son récit, écrit avec beaucoup de charme, est des plus intéressants et abonde en renseignements curieux sur l'histoire de l'Orient à cette époque, sur les mœurs, sur le commerce. A Damas, Bertrandon voit arriver une caravane de trois mille chameaux arrivant de la Mecque ; il y rencontre Jacques Cœur, venu pour acheter des épices. A Constantinople, il rencontre un Napolitain qui lui dit avoir fait partie d'une ambassade envoyée par le duc de Berry au Prêtre Jehan, et lui fournit sur ce personnage des renseignements quelque peu fabuleux. A Andrinople, il assiste à l'audience accordée par le Sultan Mourad à l'ambassadeur du duc de Milan. Une longue introduction fournit sur l'auteur et sur l'état des pays qu'il a traversés toutes les notions nécessaires. Plusieurs planches reproduisent les vignettes des manuscrits de Bertrandon. — L. G.

SCHUCK (A.). **Die Kompass-Sage in Europa (Flavio Gioja), die ersten Erwähnungen desselben dortselbst und nationale Ansprüche an seine Erfindung.** Ausland, 1892.

SMITH (PROF. CHARLES SPRAGUE). **The Vinland Voyages.** (*Bull. Americ. geog. Soc.*, t. XXIV, n° 4, part. 1, déc. 1892.)

TARDUCCI (F.). **R. Deputazione Veneta di Storia Patria. Di Giovanni e Sebastiano Caboto. Memorie raccolte e documentate da F. Tarducci.** Venise, 1892, in-8°, 429 p.

TAYLOR (W. A.). **The Discovery of America.** (*Scottish*, août 1892, p. 425.)

Una dedica della « Geographia » del Berlinghieri. (*Boll. Soc. geog. Ital.*, mars-avril 1892, p. 305-310.)

Il existe dans la bibliothèque du Vieux-Sérail à Constantinople un exemplaire de la Géographie de François Berlinghieri, contenant une lettre de l'auteur au sultan « Mehemet Ottoman III ». Publie cette lettre dédicatoire.

Una « Intervista » abissina del secolo XVIe (*Boll. Soc. geog. Ital.*, mars-avril, p. 294-298.)

Digitized by Google

Renseignements sur le Prêtre Jehan, d'après un manuscrit de la bibliothèque de Bourgogne à Bruxelles (liasse 6079-98).

UZIELLI (PROF. G.). **Della Grandezza della Terra secondo Leon Battista Alberti.** (*Boll. Soc. geog. Ital.*, mai 1892, 5 p.)

Le peintre-architecte Leon-Baptista Alberti (1404-1484) fait allusion dans un de ses ouvrages à une mesure de la terre. Les manuscrits ne s'accordent pas sur l'unité de mesure employée : pied ou brasse. M. Uzielli montre que, quelle que soit cette mesure, les résultats sont très éloignés de la vérité.

— **Paolo dal Pozzo Toscanelli, iniziatore della scoperta d'America. Ricordo del Solstizio d'estate del 1892**, 1 vol., in-8°, 247 p.

VIDAL GORMAZ (FRANCISCO). **Las primeras Tierras que veo Colon al descubrir del Nuevo Mundo.** Santiago, 1892, broch. in-8°.

WAGNER (HERMANN). **Die dritte Weltkarte Peter Apians v. J. 1530 und die Pseudo-Apianische Weltkarte von 1551.** (*Nachrichten v. d. König. Gesells d. Wiss... zu Göttingen*, 1892, n° 16, p. 541-572.)

Pierre Apian est un géographe allemand né en 1495 en Saxe. Il publia en 1520, à Vienne, une mappemonde sans grande valeur, mais qui a longtemps passé pour être la première sur laquelle fut inscrit le nom d'Amérique. Son œuvre cartographique nous est parvenue assez mutilée. M. Wagner signale surtout dans cet opuscule une mappemonde en forme de cœur publiée par Apian en 1530, récemment retrouvée et qui est actuellement au *British Museum*.

WAGNER (HERMANN). **Die Kopien der Weltkarte des Museum Borgia** (XV. Jahr.). (*Nachricht. K. Gesellsch. der Wiss. und der Georg-August. Univ.*, juin 1892.)

WINSOR (J.). **The Results in Europe of Cartier's explorations, 1542-1603**, reprinted from *the Proceed. of the Mass. Hist. Soc.*, Cambridge 1892, 19 p. in-8°.

Importante contribution à l'histoire de la cartographie. Comment les découvertes de Cartier passèrent sur les cartes.

— **The Pageant of Saint Lusson Sault Sainte-Marie 1671.** (*An address delivered at the annual commencement of the University of Michigan*, 30 juin 1892, 34 p., in-8°.)

Une page de l'histoire du Canada : La prise de possession du Sault Sainte-Marie au nom du roi de France par Saint-Lusson en 1671.

— **America prefigured. An Address at Harvard University.** (Oct. 21, 1892.)

Discours prononcé le 21 octobre 1892 à « Appleton Chapel » à la cérémonie religieuse en l'honneur de Colomb. M. Winsor montre comment « la croyance au passage vers l'Asie par l'Ouest était dans l'air... Les théories cosmogoniques n'avaient plus besoin que d'un homme pour passer dans les faits ». L'entreprise de Colomb a montré une fois de plus que « ce que le monde appelle une folie peut être légitimé par le succès; mais ce succès reposait moins encore sur la foi que sur le hasard ». C'était déjà la conclusion du livre si plein de faits mais si injuste de M. Winsor sur Colomb. — L. G.

WOLYNSKI (ARTURO) : **Girolamo Segato, viaggiatore, cartografo e chimico Ricerche biografiche e geographice.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, mai 1892,

Digitized by Google

p. 437-451; juin, p. 541-546; juillet, p. 613-628; août-septembre, p. 810-826; décembre, p. 1077-1094.)

Né en 1792, Girolamo Segato a longtemps séjourné en Egypte, et voyagé dans la haute Egypte, en Nubie, à Siouah, etc. A son retour dans sa patrie, il fit des travaux chimiques qui sont très importants. Ce n'est pas à ce point de vue, mais comme voyageur et cartographe que l'étudie M. Wolynski, dont la biographie, très longue, très développée, contient de très intéressants renseignements sur l'Egypte telle qu'elle était dans la première moitié du XIXe siècle. La publication de ce travail se poursuit en 1893.

II. PARTIE RÉGIONALE

FRANCE

ET ALPES OCCIDENTALES

ANGOT. Valeurs normales de la température, de la pression et de la pluie à Paris. (*Ann. du Bureau centr. météorol.*, année 1890. Paris, 1892, t. I, Mémoires.)

D'après les observations de la période 1841-1890, la température annuelle moyenne *vraie* (non ramenée au niveau de la mer), au Parc St-Maur, est de + 9°93; la pression vraie, de 757m,61; la hauteur de pluie, de 593mm,9. L'auteur promet la publication prochaine de ces principaux éléments climatériques pour un grand nombre de stations françaises.

AUERBACH (B.). Le Plateau lorrain. Essai de géographie régionale. Berger-Levrault, Paris-Nancy, 1893.

M. Auerbach a réuni les articles parus dans la *Revue de géographie*, de mars 1890 à janvier 1892. — La méthode adoptée par l'auteur, et sur laquelle il insiste avec raison, fait vraiment de ce livre une nouveauté; il est donné comme une des études d'analyse qui doivent préparer et rendre possible l'œuvre synthétique d'une véritable géographie comparée. De la région naturelle qu'est le plateau lorrain, entre la craie champenoise et le grès des Vosges, M. Auerbach trouve les grandes divisions nettement déterminées par les principales séries géologiques, terrains jurassiques, lias, trias. Les diverses couches de ces zones elles-mêmes sont avec soin distinguées. Sur elles, en effet, sont assis les nombreux *pays*, produits complexes de la géographie et de l'histoire, dont l'auteur note avec le sol toutes les correspondances; ils sont les unités vivantes dont l'agrégation fait la grande région lorraine. Leur description très ordonnée mène le lecteur du Barrois calcaire au trias de la Vosge et du pays de Sarre. M. Auerbach fait servir à son étude tous les travaux locaux et spéciaux, relevés météorologiques, statistiques, monographies communales. Le réseau et le régime des eaux, les cultures et aménagement du sol, les richesses minières, le groupement et le mouvement de la population, les courants économiques et les voies qu'ils empruntent, toutes les données sont rassemblées et vues dans leurs multiples rapports, desquels

Digitized by Google

ressort l'individualité de chaque contrée. M. Auerbach rattache l'homme au sol, mais sans prétendre dériver des influences physiques l'explication intégrale de sa nature. Quelles liaisons l'homme du Barrois, celui de la Lorraine propre montrent avec leur terrain et leur climat, il ne le laisse pas seulement dire à Theuriet et à Barrès : le plus souvent il traduit avec bonheur sa personnelle vision. — De nombreux croquis cartographiques éclairent les démonstrations de l'auteur; d'abondantes vues photographiques illustrent l'ouvrage et le rendent aimable. — Rigout.

DE BALLORE. La France sismique. (*Nature*, 27 févr. 1892, p. 194-195, carte.)

« En France, il se produit annuellement 9 ou 10 tremblements de terre. » C'est en Savoie, dans la région du Rhône et dans les Pyrénées qu'on en compte le plus (environ 65 p. 100).

BAUDRILLART (HENRI). Les Populations agricoles de la France, 3e série, publiée par M. Alfred Baudrillart. **Les Populations du Midi.** 1 vol., 654 p., Paris, Guillaumin.

C'est avec un sentiment de regret que je signale ce volume, auquel M. H. Baudrillart n'a pas eu le temps de mettre la dernière main, et qui voit le jour grâce aux soins de son fils. On sait que M. Baudrillart avait entrepris, sous les auspices de l'Académie des sciences morales et politiques, une vaste enquête sur l'état présent des populations agricoles de notre pays. Depuis plusieurs années il poursuivait, par de nombreux voyages, par des informations prises sur les lieux et puisées aux meilleures sources, ce travail, où il mettait avec sa haute compétence un sincère amour pour ces populations qu'il n'est pas aisé de bien connaître. Cette œuvre d'un homme aurait rappelé avec plus d'unité et de méthode l'enquête entreprise en 1697 par les intendants. Le monument semble destiné à rester inachevé. S'il devait trouver des continuateurs, ceux-ci n'auraient qu'à prendre modèle sur la partie, déjà considérable, qui a paru : la Normandie et la Bretagne, dans le premier tome, publié en 1885 ; le Nord depuis la Flandre jusqu'à l'Anjou, et le Midi Méditerranéen, dans ce volume posthume qui s'ajoute dignement aux autres.

Avec un juste sens de l'histoire et de la méthode d'observation, M. Baudrillart a tiré de cette enquête, non de sèches statistiques, mais un tableau où le passé éclaire le présent et où le sol est appelé à rendre témoignage sur les populations qui vivent en contact avec lui. Rien de moins abstrait que ses observations, rien de plus différent de ces moyennes factices que nous prodiguent trop souvent les documents administratifs. Il cherche, dit-il, à dégager « des genres, des types de cultivateurs, formés sous l'influence de telle nature de sol ou de climat »; et c'est ainsi qu'après les *Herbagers* du Bessin, les *Hortillons* d'Amiens, nous voyons dans ce dernier volume les Provençaux du *Terradou* (environs de Marseille), ceux d'Arles (surtout près de Château-Renard) ; ailleurs le *Lozerot* et le *Cévenol;* puis l'homme du Velay et l'Auvergnat de Brioude, etc. Il caractérise et décrit chacun de ces groupes dans son milieu et dans ses relations avec le voisin. La différence du relief et du climat permet au montagnard des Basses-Alpes de venir faire la moisson dans la plaine; elle crée des relations nécessaires entre le montagnard du Vivarais, des Cévennes, de la Montagne Noire et l'habitant du *Pays bas.*

Le Midi offre d'autant plus matière aux observations d'un économiste et d'un moraliste, qu'il sort à peine d'une série de crises, telles que la ruine de la garance, la maladie des vers-à-soie, le phylloxera surtout, qui ont ébranlé profondément ses populations rurales. Ces crises sont la rançon par laquelle il paie les avantages attachés à un genre de culture plus délicat, « qui a plus d'une fois pour effet d'enrichir le cultivateur ou de le ruiner ». Cette instabilité a de bons et de mauvais effets. Voici les bons : La lutte contre le phylloxera a donné une impulsion à l'esprit d'ini-

Digitized by Google

tiative, à l'emploi des méthodes scientifiques, à l'association dans les cas nombreux où l'irrigation pouvait seule avoir raison du fléau.

Là, comme en Normandie et ailleurs, se présente le même phénomène que M. Auerbach signale dans son livre sur la Lorraine, que M. Dumont étudie dans ses monographies de communes rurales (*Revue scientifique*, 10 sept. 1892), celui de la décroissance de la population rurale, soit par émigration, soit par d'autres causes. La proportion de la population rurale, qui était encore en 1872 de 52 p. 100, diminue à chaque recensement. Ces faits si graves préoccupent le patriotisme de M. Baudrillart sans porter atteinte à son esprit d'équité. Ses sympathies pour les populations agricoles ne le rendent pas aveugle en leur faveur. Dans la transformation générale qui s'opère, il fait la part de l'inévitable, et distingue entre les causes profondes et celles dont il est permis de prévoir le terme. — P. Vidal de la Blache.

BELLOC (ÉMILE) : Sur certaines formes de comblement observées dans quelques lacs des Pyrénées. (*Acad. Sc. C. r.*, 18 juillet 1892, p. 196-198.)

Le lac de Lourdes (alt. 421 mètres, superf. 482 944 mètres cubes, plus grande profondeur 12 mètres) est un lac morainique, dernier vestige de la période lacustre quaternaire, offrant cette particularité que les eaux, barrées par la moraine frontale de l'ancien glacier d'Argelès, s'écoulent dans un sens opposé à la pente générale. Le comblement est très rapide.

BERTRAND (MARCEL). Sur la continuité du phénomène de plissement dans le bassin de Paris. (*Soc. géol. Bull.*, 3e s., t. XX, 1892), pages 118-165.)

M. Bertrand a publié dans le Bulletin de la Société géologique un mémoire très important sur les plissements dans le bassin de Paris. Les couches crétacées et tertiaires ne sont pas restées horizontales, ni dans le bassin de Paris, ni en Angleterre : elles ont subi une série d'ondulations dont la plus marquée est le bombement du pays de Bray. M. Hébert a montré qu'il y a eu en réalité un double système de ridements : le plus important, sensiblement parallèle à la vallée de la Seine, et l'autre perpendiculaire au premier. M. Dollfus a étudié ensuite les ondulations des couches tertiaires du bassin de Paris. M. Bertrand, dans son mémoire, complète et précise les résultats déjà obtenus, et il est amené à des conclusions importantes. Il étudie la direction des plissements sur les bords du bassin de Paris, dans la Sarthe, le sud du Cotentin, la lisière septentrionale du Plateau central et le sud de l'Ardenne ; il étudie aussi, sous le rapport des plissements, le Boulonnais et le bord occidental du bassin de Londres. Ces conclusions sont les suivantes : 1° Les plis tertiaires suivent la direction des plis primaires auxquels ils sont superposés ; ils se sont toujours reproduits aux mêmes places dans les bassins de Paris et de Londres ; 2° ces plis se sont formés progressivement par suite de mouvements continus ; 3° le système des plis principaux est accompagné d'un système de ridements perpendiculaires. Le mémoire contient des cartes et des schémas, entre autres une carte indiquant la direction des axes des ondulations tertiaires du bassin de Paris et une autre des profondeurs de la Manche.

Les résultats relatifs au bassin de Paris ont été généralisés par l'auteur : d'après lui, la déformation de l'écorce terrestre se poursuit suivant un double système de courbes perpendiculaires ; il y aurait des *méridiens* de déformation et des *parallèles* de déformation. Les chaînes de montagnes épouseraient alternativement les courbes de l'un et de l'autre système. Les points de convergence des courbes méridiennes ne seraient pas les pôles actuels, mais se rapprocheraient des pôles magnétiques. (*Acad. Sc. C. r.*, 22 février 1892.) L'auteur tient d'ailleurs à séparer ces tentatives de généralisation des faits d'observation relatifs au bassin de Paris. — F. Priem.

BLEICHER. Sur le gisement et la structure des nodules phosphatés du lias de Lorraine. (*Bull. Soc. géol. de France*, 1892, p. 237-247.)

Digitized by Google

Distingue les niveaux trouvés dans les différentes assises du lias; les nodules sont surtout abondantes et exploitables dans les couches du lias moyen.

— **Les différentes formes du minerai de fer du trias en Lorraine.** (*Soc. des Sc. de Nancy, Bull. des séances*, 1892, p. 37-39.)

Peut être rapproché des études antérieures de M. Bleicher sur les minerais de fer lorrains de l'oolithe et du lias, parues dans le *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. XII, p. 46 sq.)

BONAPARTE (PRINCE ROLAND). Mesure de longueur des glaciers du Dauphiné, massif du Pelvoux. (*Acad. Sc. C. r.*, 4 avril 1892, p. 860-862.)

Sur les 30 glaciers du Dauphiné qui ont été observés, 14 avancent, 14 reculent, 2 sont stationnaires. Plusieurs glaciers qui sont stationnaires ou en voie de recul présentent à leur partie supérieure un gonflement sensible, dû à l'accumulation des neiges, ce qui fait présumer une prochaine période d'avancement.

Il semble que la période de recul, commencée dans le Dauphiné il y a 20 ou 25 ans, tire à sa fin. Il y a lieu de rapprocher ces renseignements de ceux que publie M. Forel dans ses études sur les variations périodiques des glaciers (*Ann. du Club alpin suisse*). Il constate qu'actuellement tous les glaciers du Mont-Blanc sont en crue.

BORDEAUX. Aperçu historique, sol, population, industrie, commerce, administration, publié par la Municipalité bordelaise, 3 vol. et album. Paris, Hachette, 1892.

Le premier volume de cet important ouvrage est d'un intérêt général. Il contient un aperçu historique de Bordeaux (M. Jullian), une courte étude géologique (M. Fallot), un chapitre de climatologie dû à M. Rayet, directeur de l'Observatoire de Bordeaux (Voir la planche 13 de l'Album : Distribution annuelle des pluies dans la Gironde, 1883-1891) et une Histoire de l'industrie et du commerce bordelais.

BOULE (MARCELLIN). Description géologique du Velay. (*Bull. des services de la Carte géologique de France et des topographies souterraines*, n° 28, mars 1892, in-8° 260 pages.)

Le Velay, ce petit pays du Languedoc qui forme actuellement la plus grande partie du département de la Haute-Loire, a, malgré son étendue restreinte, un grand intérêt géologique. Bertrand-Roux lui avait consacré en 1823 une étude très soignée. M. Boule vient de publier sur la même région un travail considérable et définitif et de plus très clairement écrit. L'ouvrage de M. Boule contient de nombreuses coupes géologiques, une carte hypsométrique et de fort belles photographies, entre autres des vues de la célèbre montagne volcanique de Denise. Après avoir passé en revue les roches anciennes : gneiss et granite, M. Boule consacre une bonne partie de son volume aux formations tertiaires des bassins du Puy et de l'Emblavès. Les dépôts tertiaires commencent par des ardoises, dont les éléments sont empruntés aux roches granitiques. Elles se sont formées dans des lacs; les empreintes végétales qu'elles renferment les font attribuer à l'Éocène. Viennent ensuite les couches oligocènes, argiles et marnes, avec dépôts de gypse et calcaires marneux connus sous le nom de calcaires de Rouzon, calcaires renfermant de nombreux ossements de mammifères. M. Boule considère le calcaire de Rouzon comme représentant le calcaire de Briey (Jura vosgien). Le Velay a été occupé pendant la période oligocène par des lacs qui devaient être en relation avec ceux de Roanne et de Montbrison, comme l'indique l'existence de lambeaux isolés. Les dépôts qui viennent ensuite (sables à chailles, c'est-à-dire avec rognons ayant pour centre des fossiles du Jurassique) sont attribués au Miocène supérieur. Les couches pliocènes sont répandues dans le Velay, et se montrent en rapport avec les éruptions volcaniques. Dans les dépôts pléistocènes, M. Boule a signalé des ossements abondants de mammifères (Mammouth Rhino-

Digitized by Google

céros à narines cloisonnées), et aux portes mêmes du Puy des ossements de rennes.

M. Boule étudie avec soin les éruptions du Velay; elles paraissent avoir commencé vers le Pliocène inférieur; elles se sont produites plus tôt dans les massifs du Mézenc et du Meygal que dans les environs immédiats du Puy. Le Mézenc est particulièment remarquable par ses phonolites, roches qui se laissent diviser en feuillets très minces rendant un son clair au marteau. On a longtemps confondu avec les phonolites d'autres roches que M. Boule a rangées parmi les trachytes. Il y a aussi dans le Mézenc des basaltes et des roches qui se confondent à l'œil nu avec ceux-ci; les labradorites et les andésites augitiques, D'après M. Boule, la succession des éruptions du Mézenc est la suivante : au Miocène supérieur sont sortis des basaltes; les trachytes et les phonolites sont postérieurs et datent de la fin du Pliocène inférieur ou du commencement du Pliocène moyen; des basaltes sont encore sortis après les phonolites; ils forment le revêtement extérieur du Mézenc.

Au moment où s'éteignaient les volcans du Mézenc et du Meygal, ceux des environs du Puy entraient en activité. Leurs éruptions ont été fort importantes pendant le Pliocène moyen; mais c'est pendant le Pliocène supérieur qu'elles ont présenté leur maximum d'intensité, comme le montrent les énormes masses de basaltes occupant tous les plateaux des environs du Puy. Le fameux dyke de la Roche-Rouge date probablement de cette époque; les cônes volcaniques formant la chaîne dite du Velay ou du Devès remontent au Pliocène supérieur. Pendant le Pléistocène, les éruptions ont continué aux environs du Puy; les belles colonnes prismatiques appelées Orgues d'Espaly et de la Croix-de-la-Paille ont été fournies pendant le Pléistocène par la montagne de Denise. Dans les tufs volcaniques de cette dernière on a trouvé, comme on sait, des ossements humains. M. Boule regarde le gisement de l'Ermitage, où cette découverte a été faite en 1844, comme sensiblement contemporain de la faune à *Rhinoceros Merckii* (quaternaire inférieur). L'homme a donc assisté aux dernières éruptions du Velay.

Aux environs immédiats du Puy se dressent des rochers isolés, comme les rochers Corneille, Saint-Michel, d'Espaly, de Polignac, de Ceyssac. Ils sont formés de brèches volcaniques, qualifiées par M. Boule de brèches limburgitiques. On doit y voir les restes d'une grande formation résultant de l'entassement des produits de projections volcaniques. Le rocher Saint-Michel, en particulier, représente probablement la cheminée d'un ancien cratère qui a été remplie ensuite par des projections; des filons basaltiques se sont injectés au milieu de brèches. Celles-ci datent du Pliocène.

Notons en terminant que M. Boule a démontré qu'il n'y a pas eu de périodes glaciaires dans le Velay. On ne rencontre pas de moraines ni de conglomérats d'origine vraiment glaciaire. — F. Priem.

BOURGEAT. Observations sommaires sur le Boulonnais et le Jura. (*Bull. Soc. géol.*, 3e série, t. XX, 1892, p. 262, 269.)

Les failles, très nombreuses à l'ouest de l'Ain, sont jalonnées par des entonnoirs que l'on nomme « empossieux » ou par des sources. En circulant le long de la faille, les eaux peuvent, en certains cas, produire des glissements. Il en cite un curieux exemple: les maisons du village d'Embrieland, qui, il y a quarante ans, n'étaient pas visibles d'Augisey, sont aujourd'hui tout à fait à découvert; il y a eu glissement, le long d'une faille, de la butte bajocienne qui obstruait la vue.

CAMENA D'ALMEIDA (P.). Les Pyrénées, développement de la connaissance géographique de la chaîne. Thèse présentée à la Faculté des Lettres de Paris, 328 p., Paris, Colin, 1893.

De toutes les branches de la science géographique l'orographie est une de celles qui ont le plus attendu leur développement. Jusqu'à la seconde moitié du XVIe siècle, l'insuffisance d'observations, l'absence d'un principe de direction, que seule l'étude

Digitized by Google

géologique des couches redressées était en état de fournir, la retinrent dans un état d'enfance et rendirent prématuré tout essai de généralisation systématique. Cette infériorité ne commença à prendre fin que grâce aux mesures d'hypsométrie auxquelles donna lieu l'établissement des grandes cartes topographiques, et surtout grâce au concours que la géologie naissante, vint apporter à une génération d'observateurs que rappellent les noms de Saussure, Ramond, Pallas et bien d'autres.

Ce n'est pas qu'auparavant la connaissance des montagnes fût restée stationnaire. D'assez bonnes cartes locales avaient ébauché, pour les Alpes, l'œuvre de débrouillement. Les Pyrénées étaient plus arriérées; mais il suffit de comparer les représentations qu'en donne Mercator avec celles de d'Anville, pour constater que de considérables progrès avaient été accomplis.

On aimerait à connaître les sources de ce progrès; on les cherche dans le récent ouvrage que M. Camena vient de consacrer aux Pyrénées; et je dois dire que l'attente n'est pas entièrement satisfaite. On y trouve assurément quelques indications, et même davantage, car l'analyse qu'il donne du mémoire de Noailles, écrit en 1744 et conservé en manuscrit dans la Bibliothèque de Rouen, nous fait connaître un document de haute valeur. Mais, en dehors de ce texte, qui prendra plus de valeur encore si l'on retrouve la carte qui l'accompagnait, M. Camena nous fournit des aperçus et non une étude coordonnée. C'était pourtant le cas de procéder à une recherche et à un classement critique des documents sur lesquels a vécu, avant Cassini, la cartographie pyrénéenne. S'il l'avait fait, il eût imprimé un caractère vraiment définitif à son travail.

J'insiste sur cette lacune, qui est à mon avis le point faible de cette étude. La question des Pyrénées, telle que la conçoit avec raison M. Camena, est celle de la connaissance scientifique, intime, de la chaîne. Pour en fixer nettement le point de départ, il était nécessaire de remonter aux origines, c'est-à-dire à la littérature géographique et surtout à la cartographie des deux siècles précédents. L'antiquité, en effet, reste à part. Elle a su peu de chose des Pyrénées; il ne semble pas qu'il y ait eu pour cette chaîne quelque chose de semblable aux recherches que Polybe avait tentées pour les Alpes. L'influence de l'antiquité se fit surtout sentir par les erreurs qu'elle accrédita de son nom.

M. Camena n'a pas exagéré le rôle de Ramond auquel il consacre d'excellentes pages. Parmi les initiateurs, ce fut le principal. On ne peut qu'admirer, si l'on tient compte de l'état peu avancé de la science, la pénétration dont il fit preuve. Les études ultérieures n'ont fait parfois que ramener à des vues qu'il avait déjà émises. La science s'exprime chez lui sur un ton d'enthousiasme qui peut sembler suranné, mais qui traduit cette ardeur de nouveautés, qui anime aussi le langage des Humboldt et des Ritter, et qui n'a pas nui, que nous sachions, à leur sincérité scientifique.

M. Camena expose la marche des recherches depuis Élie de Beaumont jusqu'à nos jours et les modifications de vues qui en ont été la conséquence. Je dois signaler comme particulièrement intéressant et personnel le chapitre où il discute la valeur des procédés d'orométrie préconisés ou pratiqués par divers savants, surtout en Allemagne; tout cela est analysé avec finesse et apprécié avec discernement.

La question des Pyrénées lui paraît réglée dans ses traits essentiels; « elle ne demande plus, dit-il, pour être complète, que des études de détail ». Bien que fort éloigné de méconnaître l'importance des résultats acquis, je ne saurais souscrire à cette conclusion. Sans compter l'imprévu que peuvent réserver « ces études de détail », ne reste-t-il pas encore trop de questions ouvertes pour qu'on puisse déclarer close l'ère des discussions générales? Il serait superflu d'énumérer ici toutes les parties qui restent encore obscures, et imprudent de prévoir ce que révélera leur étude.

J'ai indiqué sans atténuation et sans ambages ce qui me paraît défectueux dans ce livre; il n'en est pas moins l'œuvre d'un géographe habile et exercé, il se lit d'un bout à l'autre avec un intérêt qui ne faiblit pas. Ajoutons qu'il vient à son heure. Au point où est arrivée l'étude des Pyrénées, il y a un intérêt de méthode à observer le

Digitized by Google

chemin parcouru, à voir comment un problème géographique se pose, se précise, s'achemine vers sa conclusion. C'est ce qu'a tenté M. Camena, et là est la signification de son livre. — P. VIDAL DE LA BLACHE.

Carte géologique détaillée de la France au $\frac{1}{80,000}$, publiée par le ministère des Travaux publics. Paris, Baudry.

Feuilles parues en 1892 :

N° 32, Beauvais; n° 83, Chaumont; n° 114, Montbéliard; n° 152, La Rochelle; n° 236, Draguignan; n° 72, Quimper; n° 94, Beaugency; n° 145, Montluçon; n° 176, Monistrol; n° 45, Falaise; n° 147, Charolles.

CHAMBERLAND (A.). **Le Commerce d'importation en France au milieu du XVIe siècle.** (*R. géog.*, sept. 1892, p. 223; oct., p. 292; nov., p. 371.)

Ce document est fort intéressant; c'est l'œuvre d'un « visiteur des ports et passages », sorte d'inspecteur du commerce et des douanes, qui était des mieux renseignés à cet égard. Son travail, destiné à la publicité, mais qui n'a pas été imprimé, a été composé entre 1551 et 1556; une partie seulement, les livres III et IV, se trouve conservée dans les mss. 2085 et 2086 du fonds français de la Bibliothèque nationale.

D'après le n° 2085, M. C... publie le texte du livre III, consacré aux importations de l'étranger en France; on y trouve l'énumération détaillée et la valeur en chiffres des divers groupes de matières importées en France au milieu du XVIe siècle.

CHAMBRELENT. **Assainissement et mise en valeur de la Camargue.** (*Nouv. géog.*, n° 1, 16 janvier 1892, p. 7-10, carte.)

— **Stabilité des dunes du golfe de Gascogne et les dangers dont elles sont menacées.** (*Rev. scient.*, 16 avril 1892, XLIX, p. 491.)

Il est impossible de faire dans les dunes aucune culture sarclée, pommes de terre, vigne, etc., sans compromettre leur stabilité et remettre en question les résultats acquis au prix de tant d'efforts.

— **Les Canaux d'irrigation du Rhône.** (*Acad. Sc. C. r.*, 24 octobre 1892, p. 576-581.)

CRÉPEAUX (C.). **Les Polders du Mont Saint-Michel.** (*Nature*, 10 septembre 1892, p. 225-227, carte et grav.)

DELEBECQUE (E.). **Sur la topographie de quelques lacs du Jura, du Bugey et de l'Isère.** (*Acad. Sc. C. r.*, 20 juin 1892, p. 1504-1506.)

Il s'agit ici de la topographie des lacs de Chalain (Jura), de Laffrey (Isère), etc.

DELEBECQUE, GARCIN, MAGNIN. **Atlas des lacs français**, pl. 1, 7. Ehrard, 1891. (Ministère des Travaux publics.)

Pl. I. Léman $\frac{1}{50,000}$. — Pl. II. Lac du Bourget $\frac{1}{20,000}$. — Pl. III. Lac d'Annecy $\frac{1}{20,000}$. — Pl. IV. Lac d'Aiguebelette $\frac{1}{10,000}$. — Pl. V. Lac de Paladru $\frac{1}{10,000}$. — Pl. VI. Lacs de Saint-Point, Remoray, des Brenets, de Malpas, $\frac{1}{10,000}$. — Pl. VII. Lacs de Nantua, Genin, Sylans $\frac{1}{10,000}$.

DELEBECQUE ET RITTER. **Sur les lacs du plateau central de la France.** (*Acad. Sc. C. r.*, 4 juillet 1892, p. 74-75.)

Ils ont étudié onze lacs et dressé la carte hydrographique de six d'entre eux; indication des profondeurs et de l'aspect de ces différents lacs. Le lac d'Issarlès (prof. 108m,50) est probablement, après le Léman et le lac du Bourget, le plus profond de France.

Digitized by Google

DEMONTZEY (P.). Sur la lave du 12 juillet 1892 dans les torrents de Bionnassay et du Bon-Nant, catastrophe de Saint-Gervais (Haute-Savoie). (*Acad. Sc. C. r.*, 8 août 1892, p. 305-309.)

— L'Éboulement d'Arbin. (*Nature*, 14 mai 1892, p. 375.)

Notice intéressante sur l'envahissement de ce village, situé à 2 kilom. en amont de Montmélian, dans la vallée de l'Isère, au pied de la montagne de la Roche du Guet, par des torrents de boue, à la suite de l'éboulement, en mai 1891, de tout le versant de montagne situé immédiatement derrière le village.

DERRÉCAGAIX (GÉNÉRAL). Nouvelle mesure de la base de Perpignan. (*Acad. Sc. C. r.*, 8 février 1892, p. 272-274.)

Mouvement du port de Dunkerque pendant l'année 1892. (*Bull. mens. de la Ch. de comm. de Dunkerque*, décembre 1892.)

1891.	6038 navires jaugeant ensemble	3177141 tonneaux.
1892.	5817 — — —	2918100 —
Différence pour 1892.	221 navires en moins	259041 tonneaux en moins.

Suit un tableau des principales matières importées ou exportées de Dunkerque en 1892.

DUPARC et DELEBECQUE. Sur les eaux et les vases des lacs d'Aiguebelette, de Paladru, de Nantua et de Sylans. (*Acad. Sc. C. r.*, 25 avril 1892, p. 984-987.)

FOREL. Le Léman, monographie limnologique, t. I, p. 538, carte. Lausanne, Rouge, 1892.

M. Forel résume, dans ce premier volume, une partie des observations auxquelles il se livre depuis longtemps sur le Léman, et qui lui donnent une légitime autorité sur les questions si importantes que soulève la *limnologie*. Il est difficile d'analyser en peu de lignes un volume où se pressent les observations, toujours fines et précises; qu'il me soit permis seulement d'attirer l'attention du lecteur sur ce qui concerne les ravins sous-lacustres qui continuent jusqu'à une certaine distance le lit du Rhône dans le Léman, comme celui du Rhin dans le lac de Constance. M. Forel expose aussi ses idées sur la genèse du Léman; il estime, comme Lyell, Rutimeyer, Heim, que ce bassin est le reste d'une vallée creusée par le Rhône déjà antérieurement à l'époque glaciaire. Une phase d'affaissement aurait succédé dans les Alpes à une phase de surexhaussement, et c'est ce phénomène qui, en déterminant la formation d'une contrepente sur le cours de la vallée, aurait amené la formation du lac. Cette théorie est appuyée d'une discussion approfondie, qu'on lira avec profit; sans prendre parti dans la question, je dois reconnaître que l'hypothèse est séduisante, au moins dans son application aux lacs alpins de la Suisse.

— L'Avalanche du glacier des Têtes-Rousses. Catastrophe de Saint-Gervais-les-Bains (Haute-Savoie). (*Acad. Sc. C. r.*, 18 juillet 1892, p. 193-196.)

FOURNIER (A.). Topographie ancienne du département des Vosges. (*Ann. de la Soc. d'émul. des Vosges*. Épinal, 1892) (et à part).

Travail étendu (244 pages) sur les villages et les lieux dits des Vosges, précédé d'indications géographiques générales assez sommaires et disposées dans un ordre peu rationnel. Choses intéressantes sur les chaumes vosgiennes, sur les forêts et les défrichements.

Digitized by Google

GARNIER (A.). Influence de l'hiver 1890-91 sur les plantes et les animaux dans le département des Vosges. (*Ann. de la Soc. d'émul. des Vosges*, 1892, p. 13-69.)

L'hiver 1890-91, que l'auteur rapproche de ceux de 1879-80 et de 1829-30, a été caractérisé par une période de froids intenses et continus, commencée à Épinal le 25 novembre, finie le 1er mars, par une neige tardive et peu abondante. Décembre, notamment, a donné une moyenne de — 5°,8, inférieure de 5°,9 à la moyenne normale; le minimum absolu a été de 22°. Les dommages causés aux arbres forestiers ou fruitiers ont varié selon les essences, en relation avec leur plus ou moins parfaite acclimatation; les animaux domestiques ont assez bien supporté ce froid; par contre, les oiseaux sont devenus rares, etc.

GAUTIER (PAUL). Observations géologiques sur le Creux de Sanci (Puy-de-Dôme). (*Acad. Sc. C. r.*, 28 novembre 1892, p. 979-982.)

GOSSELET. Les Collines de l'Artois. (*Congrès nat. des Soc. de géog. de France*, XIIIe session, Lille, 1892.)

L'axe orographique de l'Artois a été mentionné pour la première fois par d'Archiac, en 1846. Il faut entendre sous ce nom, ou sous celui de collines de l'Artois, le bord abrupt d'un plateau coupé de vallées parallèles, qui s'élève de 100 mètres sur la plaine du Nord. On peut y distinguer trois longues collines, dirigées du S.-E. au N.-W., que M. Gosselet nomme collines de Souchez, de Fiefs et de Croisette. La limite des collines de l'Artois est, au S.-E., la plaine d'Arras; au N.-W. il faut s'abstenir d'y rattacher le Boulonnais, qui en est séparé par une dépression et qui s'en distingue géologiquement.

HAUG (ÉMILE). Sur la formation de la vallée de l'Arve. (*Acad. Sc. C. r.*, 21 novembre 1892, p. 899-901.)

La vallée de l'Arve, longitudinale jusqu'aux Houches, devient depuis lors transversale. Le cours de la rivière est, dans cette vallée transversale, déterminé partout par d'importantes dislocations, dont le rôle a été de faciliter le travail de l'érosion.

IMBEAUX. La Durance. Régime, crues et inondations, 200 pages, 4 planches. Paris, Dunod, 1892.

Cette étude est une des plus complètes qui aient été faites sur une des rivières françaises. Comme ingénieur, M. Imbeaux a vu de près et pratiqué la Durance; il joint aux renseignements fournis par ses prédécesseurs les résultats de sa propre expérience, et de plus il ne se contente pas de rassembler des faits : il les critique et les discute. Ainsi passent successivement en revue tous les éléments propres à nous donner une connaissance de la Durance : la proportion des terrains imperméables de son bassin, qui atteint 70 p. 100; la pente de son cours, qui est de 5m,41 par kilomètre, entre Briançon et Mirabeau, et de 2m,46 entre Mirabeau et le Rhône; la météorologie, qui indique une moyenne de pluie de 700 millimètres environ, avec maximum en octobre; le régime, qui accuse une double période de hautes eaux, au printemps et à l'automne; le débit, qu'il estime à une moyenne de 233 mètres cubes par seconde, dont un tiers environ est détourné pour les irrigations. Les causes climatériques qui gouvernent le régime de la Durance sont exposées avec méthode et clarté; l'auteur insiste sur ce qu'elles ont, en France, d'exceptionnel. Une étude critique des principales crues de la Durance termine cette excellente monographie. — V. L.

JACCARD. Étude sur les massifs du Chablais compris entre l'Arve et la Dranse. (*Bull. serv., carte*, n° 26, janvier 1892, 44 p.)

Cette partie peu explorée de la Haute-Savoie se divise en plusieurs massifs, que

Digitized by Google

l'auteur étudie successivement : 1° le massif du Mont Vouant, formé de grès éocènes ; 2° la zone allongée S.-N. de la pointe de Braffies et du Miribel, formée de Jurassique inférieur ; 3° le massif du Môle, prolongement de la zone précédente, dont il est séparé par une profonde déchirure : il est constitué aussi essentiellement de couches jurassiques ; 4° le plateau polygonal du Pradely, véritable *horst* limité par des failles ou des plis-failles où dominent le jurassique inférieur et les marnes rouges éocènes ; 5° le massif de la pointe d'Orchex avec Jurassique inférieur très redressé, entouré de marnes rouges et de flysch (Éocène) ; 6° le plateau tertiaire des Gets, avec les massifs du Jurassique inférieur des pointes d'Augollon, des Nions, les Hautforts, etc.

JACOTTET ET MABYRE. **Album des services maritimes postaux français et étrangers.** Delagrave, 1892-1893.

6 cartes sont consacrées aux services postaux, 2 cartes annexes aux lignes télégraphiques, téléphoniques et aux colis postaux. Les auteurs doivent ajouter à cette publication des notices commerciales sur les principaux ports français et étrangers ainsi qu'un Index géographique.

Les deux premières cartes sont des cartes d'ensemble (1 service français, 2 services étrangers). Celles qui suivent représentent des régions particulièrement fréquentées (3 Méditerranée, 5 Europe occidentale, 6 Antilles). Au bas de chaque carte sont indiqués les itinéraires des diverses compagnies, le nombre de leurs départs, et pour les lignes importantes les distances des escales.

L'ouvrage est bien conçu, d'un maniement commode et d'une lecture facile. MM. Jacottet et Mabyre ont utilisé un grand nombre de documents épars et difficiles à consulter. Ils n'en ont omis aucun d'essentiel. Leur ouvrage est plus détaillé que la publication annuelle du bureau postal de Berlin (*Uebersichtskarte der überseeischen Postdampschifflinien im Weltpostverkehr*) mais celle-ci donne toutes les distances. MM. Jacottet et Mabyre voudront, vraisemblablement, en rééditant leur Album, nous donner les chiffres des distances pour les grands services anglais. Nous souhaitons aussi qu'ils veuillent bien tenir compte, puisqu'ils ont élargi eux-mêmes le cadre de leur publication, des services de navigation sur l'Yang-tsé-Kiang et l'Amazone. Ces deux fleuves, en effet, par le développement de leur réseau navigable, par l'importance de leur circulation commerciale, par ce fait enfin que leur navigation participe autant de la navigation maritime que de la navigation fluviale, mériteraient d'être représentés dans les Annexes de l'Album. — L. R.

KILIAN. **Neige et Glaciers.** Grenoble, 1892, p. 95.

Résumé d'un cours public. On remarquera une discussion sur les diverses théories proposées pour expliquer le mouvement des glaciers. Dans un autre passage, l'auteur explique brièvement, mais clairement, le rôle climatérique des glaciers, qui, dégageant en hiver de la chaleur par la formation de la neige, en absorbant au contraire pendant l'été par la fusion de cette même neige, jouent le rôle d'appareils qui tempèrent les climats extrêmes.

LAUNAY (DE). **Études sur le Plateau central. — I. La vallée du Cher dans la région de Montluçon.** (*Bull. serv. de la carte*, n° 30, avril 1892, in-8, 40 pages.)

M. de Launay commence la publication d'une série d'études sur le Plateau central, et considère dans ce mémoire la vallée du Cher dans la région de Montluçon. Ce travail est accompagné de coupes, de planches et d'une carte géologique en couleurs de la région de Montluçon après l'époque houillère.

L'auteur étudie successivement les Gneiss et Micaschistes, le Carbonifère, le Permien qui présente un facies spécial (arkose de Cosne), les couches secondaires (Trias, Rhétien, Hettangien) et tertiaires (Sidérolithique, calcaire du Berry, sables et cailloux pliocènes de la Sologne bourbonnaise). Les dislocations remarquables qui se

Digitized by Google

sont produites dans la région sont étudiées avec beaucoup de soin. Ce terrain primitif a subi, antérieurement au Carbonifère, des plissements compliqués, dont les sinuosités en éventail entourent Montluçon au Sud et à l'Est. La vallée du Cher paraît être la ligne de raccordement avec brisure de deux directions de plissement: celle de la Bretagne et celle du Morvan. De nouveaux mouvements se sont produits vers le Carbonifère (mouvements hercyniens): la vallée du Cher est alors devenue une dépression où se sont déposés les sédiments houillers de Commentry, Montluçon, Estivareille et Maulne. Cette dépression s'est produite suivant une ligne de fracture ouverte à travers le granite et le gneiss. Il y avait sans doute là des lacs communiquant entre eux, mais séparés par des seuils assez élevés. Ce pays devait ressembler en petit à la zone actuelle des grands lacs d'Amérique. Des dislocations se sont encore produites pendant le Permien, avant le dépôt de l'arkose de Cosne ; il faut leur rapporter la grande faille, limitant à l'ouest le terrain houiller de Villefranche, faille indiquée par des sondages. La surélévation de certains lambeaux de Sidérolithique prouve que les mouvements du sol se sont reproduits pendant les temps tertiaires, après le Sidérolithique et aussi postérieurement au Calcaire du Berry. Ces mouvements tertiaires sont sans doute connexes des mouvements ayant donné naissance aux Alpes. — F. Priem.

LENTHÉRIC. Le Rhône, histoire d'un fleuve, 2 vol. Paris, Plon, 1892.

L'archéologie et l'histoire tiennent dans cet ouvrage plus de place que la géographie. Les vues générales abondent, mais ne sont pas toujours à l'abri de toute critique : c'est ainsi que sur la formation de la Crau, l'origine du Fœhn, du mistral, l'auteur ne paraît pas au courant des dernières recherches. Je signalerai comme tout à fait intéressants et utiles pour les géographes les chapitres sur les endiguements du Valais, sur les établissements industriels de Genève et de Bellegarde, les travaux de régularisation du Rhône. — V. L.

LUGEON (M.). Sur la géologie du Chablais. (*Bull. Soc. géol.*, 3e série, t. XX, n° 5, 1892.)

On remarque que les chaînes décrivent toutes un arc de cercle autour d'un point placé dans le plateau des Gêts, où affleurent les roches anciennes. Le phénomène s'expliquerait par l'existence, en profondeur, d'une chaîne ancienne dont la résistance aurait fait subir une torsion aux chaînons des Préalpes, lors de la poussée alpine de la fin de l'Éocène.

MAGNIN (ANT.). Végétation des lacs du Jura. (*Acad. Sc. C. r.*, 10 octobre 1892, p. 535-538.)

MALAVIALLE (L.). Une Excursion dans la Montagne Noire : Alzau, Lampy, Saint-Ferréol, le Pic de Nore. (*Bull. Soc. Langued. de géog.*, 2e trim. 1891, p. 240-291 ; 1er et 2e trim. 1892, p. 112-149 ; 3e trim., p. 283-330 ; 4e trim., p. 429-530.)

Depuis sa fondation, la Société Languedocienne de géographie s'est particulièrement attachée à l'étude géographique, au sens le plus large du mot, de la province du Languedoc. Non contente de publier une *Géographie générale de l'Hérault,* dont le second fascicule ne tardera pas à paraître, elle consacre une partie de son *Bulletin* trimestriel à des études locales, donnant ainsi un exemple qu'il serait désirable de voir suivre par les autres Sociétés provinciales de géographie.

Parmi ces études, une mention particulière doit être donnée au travail de M. Malavialle : *Une Excursion dans la Montagne Noire.* Sous ce titre, l'auteur décrit (ou doit décrire, car la publication n'est pas encore terminée) successivement les vallées de l'Aude et du Fresquel, de l'Agout et du Thoré, Castres et Mazamet, Saint-Pons et le cours du Jaur. A côté de la géographie physique du pays, M. Malavialle s'occupe

Digitized by Google

beaucoup de sa géographie économique, et on trouvera dans son travail une étude approfondie sur les bassins et les rigoles d'alimentation du canal du Midi. A propos de ce canal, M. Malavialle a été amené à s'occuper du différend Riquet-Andréossy. « Quel est le véritable auteur du canal? » demande-t-il en tête de son chapitre VIII, et il consacre de longues pages pleines de faits à l'examen de cette question. Il penche visiblement, et avec raison suivant nous, en faveur de Riquet; les documents (déjà publiés ou tirés des Archives du canal du Midi) qu'il cite attestent que celui-ci est bien l'auteur du canal, qu'Andréossy n'a été pour Riquet qu'un collaborateur de second ordre. La question est surtout historique, mais elle intéresse trop la géographie pour ne pas être signalée ici.

Une bibliographie de 65 articles est placée en tête de cette intéressante étude dont nous espérons que la fin ne se fera pas trop longtemps attendre. — H. F.

MARTEL. Explorations souterraines. (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 8, p. 180-183; — n°s 12, 13, 14, p. 327-328.)

— **La Grotte de Saint-Marcel d'Ardèche.** (*R. de géog.*, novembre 1892, p. 355-362, plan.)

MARTEL (E.-A.) ET GAUPILLAT (G.). Le Tindoul de la Vayssière (Aveyron). (*R. de géog.*, juin 1892, p. 426-432, plan et coupes.)

— **Sur la rivière souterraine du Tindoul de la Vayssière et les sources de Salles-la-Source (Aveyron).** (*Acad. Sc. C. r.*, 7 novembre 1892, p. 742-743.)

— **Explorations souterraines.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n°s 17-18, p. 471-477.)

Donne les résultats de leur cinquième campagne souterraine, qui a eu lieu dans l'été de 1892 (juin-octobre) et a été fait dans les départements de Vaucluse, d'Ardèche, du Gard, de la Lozère, de l'Aveyron, du Tarn-et-Garonne, du Lot, de la Corrèze et de la Dordogne.

MARTEL, DELEBECQUE ET GAUPILLAT. Sur le gouffre du Creux-de-Sanci (Puy-de-Dôme). (*Acad. Sc. C. r.*, 4 juillet 1892, p. 72-74.)

MARGERIE (DE) ET SCHRADER. Aperçu de la structure géologique des Pyrénées. (Extrait de *l'Annuaire du Club Alpin français*, 1891, 65 p.)

MM. de Margerie et Schrader viennent de publier un travail d'ensemble très important sur les Pyrénées, et qui rendra de grands services aux géologues et aux géographes. Les auteurs ont annexé à leur mémoire une belle carte géologique des Pyrénées au $\frac{1}{800\,000}$ dont le besoin se faisait vivement sentir en présence des contradictions manifestes des cartes générales de la France récemment publiées.

Les auteurs font remarquer en commençant que jusqu'à présent les géologues ne sont même pas d'accord sur un point fondamental : la direction vraie des éléments de la chaîne. Trois hypothèses sont en présence : 1° les directions géologiques sont parallèles à la direction générale de la chaîne; 2° les directions géologiques sont obliques à la direction générale de la chaîne et se retirent davantage vers le Nord; 3° les directions géologiques sont obliques à la direction générale de la chaîne et s'abaissent davantage vers l'Ouest. En réalité, ces trois hypothèses, vraies chacune pour une partie de la chaîne, sont trop absolues quand on veut les étendre aux Pyrénées tout entières. Magnan regardait les failles comme jouant un rôle fondamental dans l'orogénie des Pyrénées; il est établi maintenant que la chaîne présente tous les caractères des zones plissées normales, et qu'on y trouve des traces de phénomènes de mouvements analogues à ceux qui existent en Provence.

En résumé, les Pyrénées forment une chaîne de terrains primaires très plissés,

Digitized by Google

avec massifs granitiques bordés au Nord et au Sud de terrains secondaires et tertiaires. Leur direction d'ensemble est W.-N.-W. — E.-S.-E. On peut y distinguer plusieurs zones successives dans le sens transversal, se poursuivant sur de grandes longueurs. Ces zones sont, du Nord au Sud, à partir de la plaine miocène de l'Aquitaine :

1. Zone des *Corbières* (Éocène et terrains primaires);
2. Zone des *Petites Pyrénées* (Crétacé supérieur et Éocène);
3. Zone de l'*Ariège* (Crétacé inférieur, Jurassique, massifs granitiques extérieurs);
4. Zone centrale *Haute Chaine* (terrains primaires, grands massifs granitiques).

Sur le versant espagnol se montrent les zones suivantes :

5. Zone du *Mont-Perdu* (Crétacé supérieur et Éocène);
6. Zone de l'*Aragon* (Eocène);
7. Zone des *Sierras* (Trias, Crétacé, Eocène).

Cette dernière confine à la plaine miocène de l'Ebre, qui fait pendant à l'Aquitaine.

Les auteurs décrivent ensuite sommairement les diverses zones. Plusieurs coupes et une carte schématique des principales lignes de dislocation viennent appuyer cette description. En terminant, MM. de Margerie et Schrader font remarquer que les limites assignées aux Pyrénées par les géographes (le port de Velate ou celui d'Idiazabal) sont géologiquement inadmissibles. Les plissements se poursuivent régulièrement, quoique sensiblement affaiblis, jusqu'à la région paléozoïque des Asturies. Il y a là pénétration réciproque des plissements carbonifères et des plissements post-crétacés. « Ce sont en quelque sorte *d'anciennes Pyrénées* qui reparaissent sous les Pyrénées actuelles, plus ou moins remaniées par les mouvements qui ont donné naissance à ces dernières. » — F. Priem.

MICHEL LÉVY. Note sur la prolongation vers le sud de la chaîne des Aiguilles Rouges, montagnes de Pormenaz et du Prarion. (*Bull. Serv. Carte*, n° 27, février 1892, 60 pages.)

Ce mémoire est accompagné de planches, de coupes, de vues photographiques, de coupes microscopiques de roches et d'une carte géologique coloriée des montagnes de Pormenaz et du Prarion. A la montagne de Pormenaz on voit le Houiller s'enfoncer en concordance sous le Trias et reposer, vers l'est, en discordance sur des schistes chloriteux. Au Prarion on trouve des roches schisteuses d'un vert pâle, accompagnées de quartzites verdâtres, roches désignées par M. Zaccagna sous le nom de *besimaudites*. Elles sont concordantes avec le Trias et semblent alterner même avec le Trias inférieur. Ces roches, dont l'âge est encore controversé, pourraient donc être triasiques. La région du Prarion a été soumise à un métamorphisme incontestable dont le laminage des roches a été la cause principale. L'étude détaillée du Prarion conduit aussi l'auteur à cette conclusion, que le Prarion est la prolongation des Aiguilles Rouges, décrochée et tordue de façon que son extrémité nord a été rejetée vers l'Ouest.

Dans une seconde partie de son mémoire, M. Michel Lévy étudie les pointements de roches cristallines qui apparaissent au milieu du flysch du Chablais, des Gets aux Fenils. On trouve là de la protogine, des serpentines, des diabases, des gabbros et des porphyrites rappelant la variolite de la Durance, et des porphyrites ophitiques. Ces roches sont certainement antérieures au flysch (Eocène); mais il n'est pas possible de préciser leur âge. On peut les assimiler aux roches du Mont-Genèvre. — F. Priem.

MILLOT. Sur la répartition des pluies et des orages dans une année normale à Nancy. (*Bull. de la Soc. des sc. de Nancy*, 1892, t. XII, p. 11 sq.)

D'après les observations de 14 ans (1878-91), est établie la chute d'eau moyenne de chaque jour, la moyenne diurne de chaque mois, de l'année entière (2mm,2); la pluviosité (163 jours, 818mm,2), est le plus faible en janvier, le plus forte de juin (maximum) à décembre. M. Millot note la correspondance des chutes de pluie avec des relèvements de température en hiver, des abaissements en été. — Rigout.

Digitized by Google

— **Sur la marche annuelle normale de la température à Nancy.** (*Bull. des Soc. sc. de Nancy*, 1892, t. XII, fasc. XXVII, p. 1 sq.)

Trace la courbe de la marche normale de la température à Nancy d'après les observations de quatorze années (1878-91). Le caractère continental du climat nancéien s'y manifeste par le rapprochement des dates des températures extrêmes, les brusques variations de la courbe dans la première moitié de l'année, le refroidissement régulier de mai, surtout celui de juin, précédent le solstice, où surviennent les orages et les pluies d'été, et d'autant plus intense qu'on est plus éloigné de la mer; c'est ce que confirment les graphiques établis dans les stations d'Allemagne. — Rigout.

— **L'Hiver de 1890-91 à Nancy.** (*Ann. Soc. météor. de France*, mai-juin 1892.)

Gelée presque sans interruption du 26 novembre au 1er mars. Reprise tardive de la végétation, vers le 25 avril. L'auteur attribue ce retard à ce que, lors de l'arrivée du froid, la terre était imprégnée d'eau jusqu'à une assez grande profondeur; le sol se congela, de telle sorte que le dégel ne put se faire qu'avec lenteur, et qu'il en résulta dans la végétation un retard tel qu'au 15 août la moisson n'était pas encore faite. Pendant ce rigoureux hiver, l'aire de hautes pressions formait une bande allongée entre le cyclone principal du N.-W. de l'Europe et les dépressions secondaires qui se succédaient sur la Méditerranée. Régime de brouillards, neige et bourrasques de direction variées. — V. L.

MONMARCHÉ (MARCEL). **La Sologne.** (*Nouv. géog.*, n° 4, 2 avril 1892, p. 58-61.)

QUARRÉ REYBOURBON. **Desséchement des Wateringues et des Moëres dans l'arrondissement de Dunkerque.** (*Bull. Soc. géog. Lille*, 1892, octobre, novembre, décembre.)

Historique des travaux entrepris pour le desséchement de ces deux régions, avec nombreuses pièces justificatives tirées des Archives départementales du Nord et des Archives générales de la Belgique.

On sait qu'au S. des dunes qui s'étendent de Dunkerque à Gravelines d'une part et à Furnes d'autre part sont des plaines plus basses que le niveau de la mer : à l'W. de Dunkerque, on les nomme Wateringues, et à l'E., Moëres. Les Wateringues, qui couvrent une superficie de plus de 68,000 hectares, sont au-dessus de la marée haute de chaque jour à des cotes qui varient de 2 m. 75 à 5 m. 50. Il y a 8 ou 900 ans, cette région était couverte de grands marais, aux eaux boueuses et infectes, entrecoupés çà et là de points élevés formant des îles ou des presqu'îles. Ce sont les comtes de Flandre, les abbayes et collégiales et quelques grands seigneurs qui ont commencé le desséchement en faisant exécuter de grands travaux d'ensemble. Le plus ancien document relatif à ces travaux est une charte de Bauduin de Lille, comte de Flandre (mai 1067). Les seigneurs, comtes ou abbés, attribuaient des parts des marais desséchés à des tenanciers qui, moyennant le paiement de la dîme et d'une redevance minime, occupaient ces parts et pouvaient les léguer. Les tenanciers, intéressés de la sorte à la conservation et au développement des terrains conquis sur les eaux, formèrent entre eux, sur le modèle des ghildes flamandes, des associations appelées Wateringues. Elles existaient dès le XIIIe s., et jouissaient de nombreux privilèges et d'une assez large indépendance. Elles subsistèrent jusqu'en 1792. A cette époque, l'administration des Wateringues fut confiée au département. Mais Napoléon rétablit l'ancienne organisation par décret du 14 floréal an XI. C'est le régime qui fonctionne encore aujourd'hui. On peut juger de l'importance des travaux accomplis pour le desséchement des Wateringues par les chiffres suivants : il a été creusé 21 canaux principaux, 222 canaux secondaires, ensemble une longueur de 480 kilomètres.

Les Moëres étaient deux lacs d'eau douce; la grande Moëre couvrait 2 135 hectares et la petite Moëre 176. Leur desséchement et leur mise en culture ont été

Digitized by Google

accomplis en quelques années seulement par Wenceslas Cobergher (né à Anvers en 1550, mort en 1634), peintre, architecte, ingénieur, qui commença les travaux en 1619. Il est inutile d'entrer ici dans le détail des difficultés qu'il rencontra. Son premier soin fut d'élever des digues pour empêcher les eaux du dehors de venir se jeter dans les deux lacs à mesure qu'on les épuiserait. Puis il fit établir autour des Moëres un large fossé (Ringsloot) beaucoup plus élevé que le fond de ces lacs et destiné à recevoir leurs eaux lorsqu'on les épuiserait au moyen de machines. Le Ringsloot se déversait dans un canal aboutissant à Dunkerque. En 1622, il commença le desséchement au moyen de 22 moulins à vent qui pouvaient élever à une hauteur de 2 et 3 mètres les eaux prises dans le lac. Avant la fin de 1626, il n'y avait plus d'eau dans les Moëres, qui formaient une vaste plaine de boue. Dès que les eaux eurent été épuisées, Cobergher fit découper le sol en rectangles égaux (en flamand *Cavels*) entourés de petits canaux qui devaient achever le desséchement. Puis on sema des colzas et autres plantes qui réussirent parfaitement. Vingt ans après le desséchement, il y avait déjà dans les Moëres 140 fermes entourées de pâtures et d'arbres, sans compter d'autres habitations. Malheureusement l'œuvre de Cobergher allait être compromise et presque entièrement détruite: deux fois, en 1646 et en 1706, les nécessités de la guerre obligèrent des généraux à inonder les environs de Dunkerque, et les Moëres furent de nouveau envahies par les eaux. Ce n'est qu'en 1746 que le colonel Antoine de Ricourt, comte d'Hérouville, commandant le régiment de Bourgogne, en garnison à Bergues, résolut de recommencer le desséchement des Moëres: en 1759 les eaux des deux lacs pouvaient être conduites à la mer. Mais de nouveaux désastres survinrent, et ce n'est qu'en 1826, grâce aux efforts persévérants de Jean-Louis Debuyser (administrateur des Moëres pendant 40 ans, 1807-1847) que le desséchement fut achevé. Le village des Moëres, qui n'avait que 120 habitants en 1802, 300 en 1822, 670 en 1826, en a aujourd'hui 913. — A. Hentgen.

RATOIN (EMM.). La Viticulture dans les Landes. (*Rev. sc.*, 2 avril 1892, XLIX, p. 433.)

La vigne a été cultivée autrefois dans les Landes : pourquoi ne reprendrait-on pas cette tradition? Le phylloxera ne peut vivre dans ce sable mobile. L'alios, s'il est à une profondeur de 40 ou 50 centimètres, ne nuit plus; au contraire, il donne aux vins plus de tonicité et de bouquet. D'après MM. Fauré, Guyot, etc., c'est à l'alios que les vins du Médoc doivent leur bouquet particulier.

RAYET (G.). Recherches sur la répartition moyenne des pluies dans le département de la Gironde. (*Bull. Soc. géog. comm. de Bordeaux*, 1892, n° 6.)

Observations de dix années, 1881-1891. Dans la partie du département de la Gironde comprise entre le fleuve et l'Océan, la quantité de pluie va rapidement en croissant du N. au S. et cette croissance se continue jusqu'aux Pyrénées. La quantité moyenne de pluie est de 813^{mm} à la Pointe de Grave et de 1081^{mm} à Audenge. — Il y a un maximum de pluie bien marqué au voisinage de la ligne de partage des eaux entre l'Océan et la Gironde; un minimum relatif de pluie existe sur les rives de la Gironde et de la Garonne. — Les environs de la Réole constituent une région sèche bien marquée, 675^{mm} à la Réole. — Il y a un maximum relatif sur les hauts plateaux du Bourgeois et la rive droite de l'Isle et de la Dronne. — A latitude égale, la chaîne des dunes accumule la pluie dans les stations qu'elle protège directement des vents de l'Océan. C'est ainsi qu'on observe sur les bords de l'Océan, en allant de l'W. à l'E. une augmentation très rapide des quantités de pluie.

RAYMOND (Dr PAUL). Grottes de Saint-Marcel d'Ardèche. (*Nature*, 29 octobre 1892, p. 346-347, 12 novembre, p. 373-375, grav.)

Digitized by Google

RIVIÈRE (E.). Les nouveaux Squelettes humains des grottes de Menton. (*Nature*, 16 avril 1892, p. 305-306, fig.)

Sur la découverte de trois squelettes nouveaux dans la *Barma grande*, la cinquième des grottes des Baoussé-Roussé ; ils appartiennent à la race de Menton ou de Cro-Magnon. On peut rapprocher ces fouilles de celles qui ont été exécutées en Ligurie dans les cavernes ossifères dites *Arene candide* (Finale). D'après les analogies que décèlent les crânes, les ornements de vases trouvés aux *Arene candide*, les figures gravées sur le roc au Val d'Inferno près du col de Tende, avec les trouvailles faites dans les pays du nord de l'Afrique, l'opinion d'une communauté d'origine entre les habitants de la Ligurie et les Berbères a trouvé des partisans. Elle est exprimée notamment par M. Issel dans la *Nuova antologia*. (Série III, vol. XL, fasc. 14, Roma, 1892.)

ROUSSEL (JOSEPH). Note sur l'origine des vallées du versant français des Pyrénées. (*Soc. géol. du Nord, Annales*, XX, 1892, 3e livraison, p. 270.)

— Nœuds de symétrie du versant français des Pyrénées. (*Soc. géol. du Nord, Annales XX*, 1892, 3e livraison, p. 266-269.)

Les divers plis aigus du versant français des Pyrénées sont disposés symétriquement de part et d'autre de trois massifs montagneux auxquels M. Roussel a donné le nom de *nœuds de symétrie*. Le principal de ces nœuds est formé par les Pyrénées des bords de l'Ariège ; le deuxième nœud est situé à l'est du précédent, suivant une ligne qui va des montagnes de Tuchan au sommet de la montagne d'Alaric ; le troisième est dans les Hautes-Pyrénées. — A. HENTGEN.

— Sur la composition des terrains crétacés des Pyrénées centrales et des Corbières. (*Soc. géol. du Nord, Annales XX*, 1892, 3e livraison, p. 272.)

M. Roussel démontre dans cette étude, par un certain nombre d'observations personnelles et l'étude d'une collection de fossiles, que tous les étages du crétacé sont représentés dans les Pyrénées, où quelques-uns atteignent une épaisseur extraordinaire, et qu'ils sont très bien caractérisés. — H.

ROUSSEL ET DE GROSSOUVRE. Contributions à la stratigraphie des Pyrénées. (*Acad. Sc. C. r.*, 10 octobre, 1892, p. 527-529, coupes.)

Sur l'existence d'un pli anticlinal formé de couches crétacées entre Foix et Belesta. Une succession analogue existe dans la région de Saint-Louis-Bugarach.

ROUX (J.-C.). Le port de Marseille et la liberté commerciale. (*Bull. Soc. géog. Marseille*, 1er trimestre, 1892, p. 5-30.)

Au point de vue du mouvement maritime, il résulte des statistiques que Marseille à elle seule représente le tiers de la France.

Résumé des observations centralisées par le Service hydrométrique du bassin de la Seine pendant l'année 1890, par MM. Babinet, Leblanc, G. Lemoine (*Ann. de la Soc. météorol. de France*: 40e année, 1892, janvier-févr.)

Il semble résulter de l'observation des dix dernières années que l'humidité considérable de la période 1871-1880 tend, plus ou moins régulièrement à diminuer. Mais on est encore loin de la sécheresse très prononcée que signalait M. Belgrand, de 1857 à 1870.

THOULET (J.). Observations océanographiques relatives au bassin d'Arcachon (Gironde). (*Acad. Sc. C. r.*, 10 octobre 1892, p. 533-535.)

Le bassin d'Arcachon est un véritable type géologique, et son histoire éclaire la

Digitized by Google

genèse des lacs Hourtin, Lacanau, Cazaux, Parentis, Aureilhan, Saint-Julien, Soustous et autres, distribués en une longue ligne parallèle à la côte du golfe de Gascogne, entre les embouchures de la Gironde et de l'Adour... Par l'effet des sédiments apportés par les rivières, il ne tardera pas, si l'action de l'homme n'y met obstacle, à se transformer en un lac fermé comme celui de Cazeaux.

TURQUAN (VICTOR). **Le dernier Recensement de la population en France.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 4, p. 94-96.)

La France aurait dû compter, sans l'émigration, 80 000 habitants de plus en 1891.

VALLOT (J.) et DELEBECQUE (A). **Sur les causes de la catastrophe survenue à Saint-Gervais (Haute-Savoie), le 12 juillet 1892.** (*Acad. Sc. C. r.*, 25 juillet 1892, p. 264-266.)

VANNACQUE. **Notice sur l'état de la population suisse en France.** (*Bull. de la Soc. Neuchât. de géog.*, VI. 1891, p. 35-44.)

La véritable élection de domicile des Suisses en France, c'est Paris; ils y ont plus du tiers de l'effectif total de leurs immigrants. L'immigration suisse en France n'est pas localisée comme l'émigration belge ou italienne.

ZURCHER (PH.). **Les Porphyres de l'Esterel.** (*Nature*, 2 juillet 1892, p. 68-70, grav.)

— **Les Rochers de sable d'Evenos (Var).** (*Nature*, 9 janvier 1892 p. 87-88, fig.)

EUROPE

SUISSE

Annuaire statistique de la Suisse, publié en français et en allemand par le Bureau de statistique du département fédéral de l'intérieur, 2e année, avec une carte. (Berne, 1892.)

DE SALIS. **La correction des torrents en Suisse.** (Berne, 1892.)

Exposé raisonné des ouvrages exécutés, rédigé par ordre du Département fédéral de l'intérieur.

DUPARC. **Résumé d'un travail fait avec le Dr Baeff sur l'érosion et le transport des rivières torrentielles.** (*Rec. pér. de la Soc. géol. Suisse, Eclogæ geologicæ Helvetiæ*, 1892.)

Observations sur l'Arve, déjà connues par la publication du Dr Baëff (*Les Eaux de l'Arve*, Genève, 1891). La plus grande vitesse superficielle observée (à Carouge, en juin) est de 3m,25 par seconde. La température, qui descend parfois en hiver légèrement au-dessous de 0, ne dépasse pas 15° en été. Le débit, qui varie dans la proportion de 1 à 70, a son maximum moyen en août, son minimum moyen en février. Tandis que c'est en été que l'Arve contient le plus de matières en *suspension*, c'est au contraire en hiver qu'elle contient le plus de matières en *dissolution*. Ces remarques offrent, comme on voit, un grand intérêt. Elles permettent d'apprécier la puissance du rôle géologique que jouent les rivières torrentielles.

Digitized by Google

DU PASQUIER. Sur les limites de l'ancien glacier du Rhône le long du Jura. (*Bull. de la Soc. des Sc. nat.* de Neuchâtel, 1892.)

Étudie le cours de la première crête du Jura, les traces laissées par le bord [illegible] ramification orientale du glacier pendant la dernière période glaciaire.

— **Les Alluvions glaciaires de la Suisse dans la région extérieure aux moraines internes.** (*R. Soc. géol. de Suisse, Eclogæ geologicæ Helv.*, t. II, n° 1-5, 1890-92, pl. 13.)

Ces moraines internes, dont l'auteur retrace brièvement la ligne, sont ce qui datent de la dernière extension des glaciers. Elles ont contribué à former alluvions des terrasses inférieures, qui se trouvent à 30 mètres environ au-dessus des cours d'eau. A 60 mètres au-dessus de ces premières terrasses, se montrent alluvions des hautes terrasses, correspondant à une extension différente des glaciers diluviens. Enfin, au-dessus encore, dépassant de 120 ou 200 mètres le niveau des cours d'eau, existe l'alluvion des plateaux, qui est la plus ancienne de toutes. Toutes ces formations sont d'origine *fluvio-glaciaire*, c'est-à-dire que les galets arrondis et stratifiés dont elles se composent en majeure partie se lient à des fonds de moraines où se retrouvent l'irrégularité de formes et le désordre de [illegible] tion propres à ce genre de dépôts. Il y aurait donc eu, d'après l'auteur, trois [illegible] lations glaciaires successives, accompagées chacune de phénomènes d'érosion et [illegible] comblement. C'est à cette conclusion, d'une portée générale, qu'aboutit cet intéressant travail.

FOREL. Les cartes hydrographiques des lacs suisses. (*Ibid.*, pp. [illegible] 521.)

Cette étude complète la précédente en donnant des conclusions sur la disposition des diverses sortes d'alluvions au fond ou sur le bord des lacs. — Cf. Tome [illegible] **L'étude des lacs en Suisse** (*Nouv. arch. scient. et litt.* Paris, 1891, I.

GRAF. Géodésie et cartes de la Suisse, des régions, des cantons (Berne, 1892). C'est le fascicule II[a] de la Bibliographie nationale.

— **Cartes des parcelles plus ou moins grandes du territoire suisse.** (Berne, 1892.) Fascicule II[b] de la Bibliographie nationale.

Le professeur Graf a été un des organisateurs de la si curieuse *exposition historique de la cartographie Suisse*, qui formait la 3e section de l'exposition internationale de géographie de Berne en 1891. Le catalogue de cette exposition a été publié à le rapport de M. Graf, à la fin du compte rendu du 5e congrès. (Berne, 1892.)

GUILLAUME. La bibliographie nationale Suisse, son organisation et état actuel des travaux. (*Compte rendu du 5e Congrès intern. des Sc. géogr.*, tenu à Berne en 1891. Berne, 1892, pp. 586-602.)

Histoire de la formation de la commission centrale pour la bibliographie suisse fondée à Berne en 1890 à l'imitation de ce qui s'était passé en Allemagne. M. G. [illegible] le président de cette commission.

— **Les résultats du recensement fédéral**, du 1er déc. 1889, 2 vol. (Berne, 1892.)

LOCHMANN. Notes sur les sondages des lacs suisses. (*Compte rendu du 5e Congrès intern. des Sc. géogr.*, tenu à Berne, en 1891. Berne, 1892, pp. 511-517.)

Digitized by Google

Dans cette communication, le chef du bureau topographique fédéral qui dirige actuellement ces opérations en retrace l'histoire. Il y joint une bibliographie complète des cartes de sondage exécutées de 1819 à 1891.

SCHARDT. Aperçu sur la structure géologique des Préalpes fribourgeoises et vaudoises. (Résumé dans le *Recueil de la Société géol. suisse, Eclogæ geol. Helvetiæ*, 1892.)

Les Préalpes se distinguent dans la continuation des chaînes extérieures des Alpes par le facies totalement différent de leurs terrains. Les chaînes calcaires qui s'y dressent entre la zone extérieure et la zone intérieure du *flysch*, sont considérées comme « une immense écaille de recouvrement, longue de 120 kil. et accusant un rejet visible de 10 à 15 kilom. ».

ZOLLINGER. Zwei Flussverschiebungen im Berner Oberland, avec carte. (Bâle, 1892.)

ALLEMAGNE

BIBLIOGRAPHIE. — CARTOGRAPHIE. — STATISTIQUE

BLEICHER. Statistische Beschreibung der Stadt Frankfurt am Main und ihrer Bevölkerung-I Die äussere Vertheilung der Bevölkerung.

Publication officielle du bureau de statistique municipale. Francfort, 1892.

PENCK. Die Thätigkeit der Zentral-Kommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland. (*C. R. du* 5e *Cong. int. des Sc. géog.*, Berne, 1892, pp. 570-577.)

Courte histoire des efforts qui ont abouti à remplacer dans les sociétés de géographie allemande les études extensives par les études intensives de géographie locale ou régionale. Publication de bibliographies provinciales ordonnées suivant un même plan; publication des *Forschungen zur Deutschen Landes-und Volkskunde;* publication de *Handbücher zur Deutschen Landes-und Volkskunde.* A l'exposé de M. Penck est jointe la liste des bibliographies publiées jusqu'en 1891 pour diverses parties de l'Allemagne, d'après le programme de la commission centrale.

Il faut ajouter à cette liste pour 1892 :

AUERBACH. Bibliotheca Ruthenea. — Die Litteratur zur Landeskunde und Geschichte des Fürstentums Reuss jüngerer Linie, Gera, 1892.

— Die landeskundliche Litteratur der Provinzen Ost-und Westpreussen. Heft. I : allgemeine Darstellungen und Karten. Kœnigsberg, 1892.

Litteraturbericht zur Landes-und Volkskunde der Provinz Sachsen nebst angrenzenden Landesteilen dans les *Mitt. des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S.* 1892.

Cette bibliographie rédigée en grande partie par M. Kirchhoff, est un modèle de celles qui sont faites d'après le programme de la commission centrale. Elle comprend sept parties : I, *Bodenbau;* II, *Gewässer;* III, *Klima;* IV, *Pflanzenwelt;* V, *Tierwelt;* VI, *Volkskunde and Vorgeschichtliches;* VII, *Zusammenfassende Landeskunde, Ortskunde, Geschichtliches, Touristisches.*

Chacune de ses parties comprend en général trois sections correspondant aux trois divisions naturelles de la province : 1° la Thuringe, 2° le Harz, 3° la Plaine.

Digitized by Google

PARTSCH. **Litteratur der Landes-und Volkskunde der Provinz Schlesien.** Heft I. Ergänzungsheft z. 69 Jahresber. d. Schles. Gesellsch. f. vaterländ. Kultur. Breslau, 1892.

— **Stand der Arbeiten der Karte des Deutschen Reichs in 1 : 100 000 am Anfang März** 1892. (*Peterm.* 1892, p. 93, d'après des communications officielles.)

— **Statistik des deutschen Reichs.** Outre le volume annuel du **Statistisches Jahrbuch** ont paru les volumes 44, 55, 56 et 57 de la *neue Folge*

44. *Stand und Bewegung d. Bevölkerung d. deutschen Reichs u. fremden Staate.* in 1851 bis 1886.
55. *Waarenverkehr d. deutschen Zollgebiets mit d. Auslande i.* J. 1890.
56. *Statistik der Seeschiffahrt* f. d. J. 1890.
57. *Der Verkehr auf den deutschen Wasserstrassen* i. J. 1890. Berlin, 1892.

WESSINGER, WITTE u. HERBERS. **Beiträge zur Namenverbesserung der Karten des deutschen Reichs.** Leipzig, 1892, in-8°.

Ouvrage publié sous les auspices de la commission centrale. Il comprend trois parties, dont la seconde nous intéresse surtout :

Germanisation des noms de lieux dans la Lorraine allemande. La 3e partie donne une série de correction d'erreurs commises dans les feuilles de levers de l'État-major pour l'Allemagne centrale.

ADLER. **Die Volkssprache in dem Herzogthum Schleswig seit 1864.** (*Zeits. Gesellsch. f. Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte.* Bd XXI. Kiel, 1892.)

CHAMBALU. **Die Stromveränderungen d. Niederrheins seit der vorrömischenzeit.** Cologne, 1892, in-4.

DRUDE. **Die Kulturzonen Sachsens, beurtheilt nach der Länge der Vegetationsperiode,** avec une carte. (*Mitt. d. œkon. Gesellsch. im Königr. Sachsen.* Dresde, 1892.)

GLOY. **Beiträge zur Siedelungskunde Nordalbingiens.** Stuttgart, 1892.

Publié dans les *Forschungen.* Complète pour les campagnes (densité et répartition de la densité, types des villages) l'étude que M. Jansen avait publiée en 1886, dans la même collection, pour les villes de la péninsule cimbrique.

GRAFF. **Zur Geologie des Kaiserstuhlgebirges,** avec carte géologique, profils. (*Mitth. d. Grossh. Bad. Landes Anstalt.* Bd. II. XIV. Heidelberg, 1892.)

HANSEN. **Die Sprachgrenzen in Schleswig.** (*Globus LXI*, pp. 376-380.)

HERGESELL. **Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichsland Elsass-Lothringen, im J.** 1890. (*Deutsches Meteorol. Jahrb. f.* 1890.) *Strassburg i. Els.*, 1892.

KŒSEMACHER. **Die Volksdichtigkeit der Thüringischen Triasmulde.** (*Forschungen* VI, 2.) Stuttgart, 1892.

KINKELIN. **Altes und Neues aus der Geologie unsrer Landschaft.** (*Ber. d. Senck. Naturf. Gesellschaft zu Frankfurt am Main.* 1892, p. 22-46.)

Histoire géologique du bassin de Mayence pendant la fin de l'époque tertiaire.

Digitized by Google

KNOP. Der Kaiserstuhl im Breisgau. Eine naturwissenschaftiche Studie. Avec carte géologique et illustrations. Leipzig, 1892.

LANGHANS. Die Sprachverhältnisse in Schleswig. (*Peterm.*, 1892, pp. 256-259.)

LEPSIUS. Geologie v. Deutschland u. angrenzenden Gebieten. Das westliche u. südliche Deutschland. Stuttgart, 1892.

Le premier volume de cet ouvrage est enfin complet. La publication en a commencé en 1887. Elle sera complète en 3 volumes. C'est un des *Handbücher* publiés sous les auspices de la *Commission centrale*. Malheureusement pour les géographes, l'ouvrage de M. L... est surtout fait au point de vue stratigraphique; il ne renferme aucun chapitre sur la structure générale des régions décrites et la formation du relief actuel, mais étudie l'une après l'autre les diverses séries zoologiques.

LERP. Die alten Völker, Gaue, und Ansiedlungen in heutigem Lande Gotha. Gotha, 1892, in-4°.

LINDEMAN. Der Norddeutsche Lloyd. Bremen, 1892.

LÖSCHMANN. Beiträge zur Hydrographie der obern Oder. (*Inaugural Dissertation.*) Breslau, 1892.

MANGOLD. Die alten Neckarbetten in der Rheinebene. (*Abhandlungen d, Grossh. hess. geol. Landesanstalt. Bd. II Heft II Darmstadt*, 1892.

Il y a six lits anciens du Neckar dans la plaine au-dessous de Heidelberg.

MERTENS. Die südliche Altmark. (*Mitteil. d. Ver. f. Erdk. z. Halle a. s.* 1892, pp. 1 à 4.)

Étude détaillée de la situation, des limites, de la géologie, structure et relief du sol, hydrographie, du pays compris entre l'Elbe et le Harz.

METZGER. Beiträge zur Kenntniss der hydrologischen Verhältnisse des Bayrischen Waldes (*Inaugural Dissertation*). Erlangen, 1892.

NEUMANN. Die Volksdichte im Grossherzogthum Baden, eine anthropogeographische Untersuchung, avec carte. (*Forschungen* VII-1.) Stuttgart, 1892.

Étude sur les causes naturelles de la répartition de la population du grand-duché: influence prédominante de l'altitude.

REGEL. Der Thüringer Wald : seine Forstwirthschaft, avec carte. (*Deutsche geogr. Blätter*, t. XV, pp. 1-40; 106-140). Bremen, 1892.

— **Thüringen, ein geographisches Handbuch.** (Carte géologique, profils, illustrations.) Iéna, 1892.

Premier travail d'ensemble exécuté sur la Thuringe.

Le premier volume seul est paru; il contient une description très complète du pays au point de vue de l'orohydrographie, de la géologie, de la climatologie.

Le deuxième volume concernera la biogéographie.

RUNGE. Das Ruhr Steinkohlenbecken, avec 12 tableaux. Berlin, 1892.

En 1891, le bassin de la Ruhr comprenait 109 exploitations avec 137000 travailleurs et a fourni 37 millions de tonnes de houille, dont 1/3 a été consommé par l'in-

Digitized by Google

dustrie westphalienne. La construction du canal du Rhin à l'Elbe et la canalisation de la Moselle accroîtront encore l'importance du bassin.

SIMON. Die Verkehrstrassen in Sachsen und ihr Einfluss auf die Stadteentwickelung bis z J. 1500. (*Forschungen* VII-2.) Stuttgart, 1892.

D'après S..., toutes les villes de Saxe, sauf Freiberg, doivent leur origine à des croisements de route entre la Franconie et l'Allemagne du N.-E., l'All. de l'Est et l'All. de l'Ouest, ou à des positions particulières sur ces routes.

STRŒHLIN. La province de Prusse en 1891. (Le *Globe*, organe de la Société de Géogr. de Genève, t. XXXI, Mémoires.)

TRÄGER. Die Halligen der Nordsee. Stuttgart, 1892, in-8. Volume publié dans les *Forschungen*.

Cf. JENSEN. *Die Nordfriesischen Inseln Sylt, Föhr, Amrum und die Halligen vormals und jetzt.* Hamburg, 1891.

ULE. Die Seen des baltischen Höhenrückens. (*Ausland* 1892, pp. 673-676; 694-696; 710-717.)

— **Die Temperaturverhältnisse in den Baltischen Seen.** (*Peterm.*, 1892, t. XII, pp. 267-289.)

— **Die Mansfelder Seen. Bericht über die gegenwärtigen Veränderungen.** (*Mitt. d. Ver. f. Erdk. z. Halle a. Saale*, 1892, pp. 199-205.)

WARGES. Der Lauf der Elbe im norddeutschen Flachenlande *Wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht des Realgymnasiums zu Ruhrort II Theil.* Ruhrort, 1892.

Étude des changements de lits de l'Elbe dans la plaine. (Cf. WAHNSCHAFFE, *Die Ursachen der Oberflachengestaltung des Norddeutschen Flachlandes.* Sttutgart, 1891.)

EUROPE DU NORD ET DU NORD-OUEST

BERTHOULE (A.). Les Pêches en Norvège. (*R. scient.*, 14 mai 1892.)

Conditions générales de la pêche de la morue, du hareng et du saumon.

BERTRAND (MARCEL). Les Montagnes de l'Écosse. (*R. gén. des Sciences*, décembre, 1892.)

Les montagnes de l'Écosse sont dues à des mouvements très anciens, qui datent du début des temps primaires. Elles consistent en quartzites et calcaires siluriens s'appuyant à l'ouest sur les gneiss de la côte et s'enfonçant à l'est, avec une pente régulière et assez faible, sous des schistes micacés et de nouveaux gneiss. Ces derniers furent regardés comme des couches siluriennes métamorphosées. Les travaux récents de MM. Lapworth, Peach, Horne, etc., permettent de comprendre la structure de ces montagnes. On dut admettre une poussée latérale ayant donné lieu d'abord à une voûte; la poussée continuant d'agir, la voûte s'est couchée et des mouvements de glissement s'y sont produits horizontalement; dans les bancs de la voûte couchée, les tranches horizontales se sont mues indépendamment les unes des autres. Il y a trois grands plans indépendants de poussée : chacun a produit des déplacements horizontaux de plusieurs kilomètres; pour le plan oriental, ils vont jusqu'à 15 kilomètres. Les deux premiers n'ont amené en superposition que des couches analogues à celles qu'ils surplombent; le troisième, qui chevauche par place au-dessus des deux premiers, a amené en superposition une série différente, celle des

Digitized by Google

gneiss prétendus siluriens. Ces mouvements du sol ont produit un métamorphisme intense. M. Bertrand pense que certains gneiss et schistes amphiboliques sont dus au laminage de roches granitoïdes. — F. Priem.

DU FIEF. **L'Enseignement supérieur de la géographie en Belgique.** (*Soc. R. Belge de géog. de Bruxelles, Bull.*, n° 3.)

— **Geological Map of Scotland, reduced chiefly from the Ordnance and geological Surveys under the direction of Sir A. Geikie.** Scale, 10 miles to an inch $\frac{1}{633.600}$. Édimburg, Bartholomew, 1892.

M. Geikie a pris comme base l'excellente carte de Bartholomew *Tourist Map of Scotland,* il a reporté sur ce canevas topographique les résultats obtenus par le service géologique d'Écosse, dont il est le directeur, et il y a ajouté quelques notes explicatives. La haute compétence de l'auteur et l'habileté des topographes qui l'ont interprété assurent à cette carte une très haute valeur.

HARON (A.). **Une Excursion en Campine. XI. Hoogstraeten.** (*Soc. R Belge de géog. Bull.*, 1892, septembre-octobre, p. 516-544, carte.)

— **La Commune de la Louvière.** (*Soc. R. Belge de géog. Bull.*, mars-avril, 1892, p. 118-166, carte.)

— **La Commune de Familleureux.** (*Soc. R. Belge de géog. Bull.*, 1892, mai-juin, p. 250-287.)

D'HERBOMEZ. **Géographie historique du Tournaisis.** (*Soc. R. Belge de géog. Bull.*, n° 1, p. 27; n° 3, p. 306; n° 4, p. 386, avec carte.)

Consciencieuse étude de géographie historique, appuyée sur les textes, chartes, diplômes, chroniques, etc. Elle se divise en deux parties : la géographie du Tournaisis, puis son histoire sommaire. Il est impossible et inutile de suivre l'auteur dans la discussion des textes dont il s'autorise pour inscrire sur la carte du Tournaisis, à la fin du XIIe siècle, 41 localités, toutes comprises entre l'Escaut, la Scarpe, l'Elnon : ces rivières sont les limites que ne dépassait pas le Tournaisis à la fin du XIIe siècle. Mais il va plus loin, et, dans le second de ces articles, il réussit à établir un tableau d'environ 70 localités « qui se placent évidemment dans le Tournaisis, non pas dans la province administrative, dont les dimensions ont souvent varié, mais dans le Tournaisis vrai, celui à qui les textes du moyen âge font allusion. Le Tournaisis était borné à l'est par l'Escaut, au sud par la Scarpe, au sud-ouest par l'Elnon, puis par une frontière factice à l'ouest, au nord-ouest et au nord. Il s'étendait approximativement sur une longueur de 35 kilomètres depuis Saint-Amand jusqu'à Dottignies, et sur une largeur de 10 kil. de Tournai à Rumes. Il confinait au Hainaut, à l'Ostrevent, à la Pevèle, au Pierrain et au Courtraisis. Ce petit territoire, qui confine, au nord, à des endroits où l'usage de la langue flamande est encore aujourd'hui constant, à Helchin, à Saint-Genois, à Coyghem est tout entier de langue française. » — A. H.

— **Hyetographie van Nederland in Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen,** XXIX, Amsterdam, J. Miller, 1892, in-4°.

— **Le Climat de la Belgique depuis 1885, d'après M. A. Lancaster.** (*R. scient.*, 23 avril 1892, XLIX, p. 531.)

Période de refroidissement constant pour toutes les saisons, surtout pour l'hiver et le printemps. — Vents du N. et du N.-E. beaucoup plus fréquents; ceux à composante Ouest ont notablement perdu de leur prépondérance. La pression barométrique est devenue plus grande en hiver, plus faible en été. La nébulosité du ciel a été plus

Digitized by Google

grande que de coutume. Pluie plus abondante, notamment en juillet et septembre. Jours d'orage plus nombreux, surtout en mai, juin et juillet.

HOWELL (FREDK. W. W.). **The Öraefa Jökull and its first Ascent.** (*Proceed.*, décembre 1892, p. 841-850, carte et croquis.)

Récit des différentes tentatives d'ascension de l'Oraifa Jöhull faits par M. Howell en 1890 et 1891, après plusieurs autres. En août 1891, M. Howell est arrivé au sommet pour la première fois, à une altitude de 6400 pieds.

JOHNSTON (J.-B.). **Place-Names of Scotland.** Édimburg, 1892, in-16.

JONG (C. DE). **Description des voies navigables des Pays-Bas : l'Escaut occidental.** La Haye, 1892.

JUKES-BROWNE. **The Building of the British Isles (La Formation des Iles Britanniques)**, 2e édit. Londres, 1892, in-16, VII et 467 pages.

M. Jukes-Browne, dans ce volume, qui a pour sous-titre : *A study in geographical evolution*, étudie les phases diverses traversées par les îles Britanniques dans le cours des périodes géologiques. Sur les cartes nombreuses qui accompagnent le livre, on peut suivre les changements de répartition des terres et des eaux. Les documents sont trop incomplets pour qu'on puisse se faire une idée précise de la géographie des Iles Britanniques pendant les périodes silurienne et dévonienne. A partir du carbonifère, les données sont plus abondantes. Au commencement de cette période, la plus grande partie du pays actuel était sous les eaux, mais il y avait déjà des îles : une grande occupant le pays de Galles et les contrées voisines s'étendait sur la mer d'Irlande et le canal du Nord; de petites comme les hautes terres du sud de l'Écosse, les Highlands et le Cumberland. Un continent s'étendait sur l'emplacement actuel de l'Atlantique septentrional et de l'Océan arctique. A la fin de la période, et pendant la première, de grands changements se produisirent. C'est à cette époque qu'il faut rapporter les grands mouvements du sol, dits mouvements hercyniens. Les chaînes du nord et de l'ouest de l'Angleterre, les montagnes d'Irlande, celles d'Écosse existaient définitivement; mais les Iles Britanniques faisaient partie d'un continent septentrional où pénétraient les eaux dans une sorte de bassin ramifié. Ce bassin lacustre, ou plutôt saumâtre, s'est développé encore pendant le Trias. Au commencement du Jurassique, la mer, qui couvrait le nord de la France, pénètre dans les îles Britanniques et convertit le lac triasique en un vaste golfe s'ouvrant vers le sud. Une submersion presque complète suivit; mais, à la fin du Jurassique, les eaux se retirèrent; le golfe du commencement du Jurassique fut séparé en un isthme en deux parties : la partie la plus profonde, qui se trouvait au sud, devint un grand lac, tandis que le reste du pays, pendant le Purbeckien et le Wealdien, fut émergé. Ce lac s'étendait dans le nord de la France. Pendant le Crétacé inférieur et jusqu'à la fin du Gault, la mer n'occupa que la partie Est de l'Angleterre; mais lors de la grande transgression cénomanienne, l'immersion fut considérable; toute la contrée fut probablement découpée en îles de grandeurs variées. Nouvelle émersion à la fin du Crétacé. Le pays devait se présenter sous l'aspect suivant : l'Angleterre, l'Écosse et l'Irlande unies ensemble, les détroits actuels étant remplis de couches jurassiques et crétacées; l'Atlantique se présentait à l'ouest, mais à une grande distance de l'Irlande; il y avait union de celle-ci avec la Bretagne et la France centrale, tandis que d'autre part l'Écosse était en relation directe avec l'Irlande à l'ouest et la Scandinavie à l'est.

Vers le milieu de la période éocène, les eaux de l'Atlantique firent invasion et se mirent en relation, par un courant étroit, avec la mer qui couvrait le bassin de Paris et celui de Londres; il y avait alors une sorte de mer de Marmara entre l'Atlantique et la mer orientale de Belgique. Ce canal se combla en partie vers la fin de la

Digitized by Google

période; pendant l'Oligocène, un isthme comprenant le Weald et les Ardennes réunissait la masse britannique au continent français; celui-ci présentait encore un golfe dans le bassin de Paris, communiquant avec l'Atlantique. Les parties orientale et méridionale de la région britannique restèrent à sec pendant le Miocène et le Pliocène. Dans cette dernière période, les principaux traits physiques du pays étaient fixés, alors que les mers et les détroits qui séparent aujourd'hui les îles l'une de l'autre et de la France étaient encore des plaines. La Manche et le canal de Saint-Georges, la mer d'Irlande, le canal du Nord ne datent que de la période pléistocène. — F. PRIEM.

KEARY (C. F.). **Norway and the Norwegians.** (Londres, Percival, 1892.)

KEMMANN (G.). **Der Verkehr Londons mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen.** Berlin, Springer, 1892.

LORD THRING. **Britannic Confederation. — VI. The Consolidation of the British Empire.** (*Scottish*, février 1892, p. 61-62, carte.)

SILVE-WHITE. **National Functions of the Imperial Institute.** (*Scottish*, août 1892, p. 431-436.)

VAN WERŒCKE. **Le Cours de l'Escaut et de la Lys-Durme au moyen âge.** (*Bull. Soc. R. Belge de Géog.*, 1892, septembre-octobre, p. 453-485.)

Jusqu'au XIIIe siècle environ, la Lys et l'Escaut étaient deux fleuves distincts, reliés à Gand par des bras d'une importance tout à fait secondaires; la Durme et la Lys n'étaient qu'un seul cours d'eau qui déversait ses eaux dans la Hontee par plusieurs bras à direction S.-N. — La seconde partie de ce travail est consacrée à l'étude de l'hydrographie de la ville de Gand. En tête, une bibliographie de 47 articles.

ESPAGNE

BARROIS (CHARLES). **Observations sur le terrain dévonien de la Catalogne.** (*Soc. géol. du Nord*, Annales XX, 1892, 2e livraison, p. 61-73.)

Etude faite d'après les nouvelles découvertes de M. l'abbé Jaime Almera, auteur d'une belle carte géologique des environs de Barcelone, à l'échelle du 1/40 000.

RECLUS (ONÉSIME). **L'avenir de la langue espagnole.** (*Nouv. géographiques*, n° 4, 2 avril 1892, p. 50-52.)

A propos du travail de don Gabriel Carrasco publié dans le *Bull. Soc. géog. Madrid.*

RENARD (L.). **Un nouveau port : la Bahia de las Pasajes.** (*Nature*, 26 mars 1892, p. 263-266, carte et fig.)

Ce port mesure une superficie de 160 hectares, à 1 300 m. de l'Océan; on va en faire l'un des plus grands ports de l'Espagne, et il est déjà en communication avec toute l'Europe.

SAINT-SAUD (DE). **Excursions nouvelles dans les Pyrénées françaises et espagnoles. Contributions à la carte des Pyrénées espagnoles.** (Toulouse, 1892, in-8.)

FONTÈS. **Le Pic de Campbieil,** 3175 mètres. (Paris, 1890, in-8.) — **Un Cours d'eau méconnu : l'Oriège.** (S. l. n. d.)

Tandis que MM. de Margerie et Schrader renouvellent nos connaissances sur l'ensemble des Pyrénées, d'autres Alpinistes les complètent et les précisent sur différents points. C'est ce que fait en particulier M. de Saint-Saud, qui, depuis près de

Digitized by Google

quinze ans, explore les Pyrénées sur leur versant espagnol en faisant de précieuses observations scientifiques. Il en a récemment publié les résultats dans un volume accompagné d'une carte en 5 feuilles à l'échelle de 1/200 000e. De son côté, M. Fontès a publié quelques mémoires qui, pour la connaissance plus approfondie de quelques points de détail des Pyrénées françaises, présentent un très réel intérêt.

ITALIE

Publications du **Ministero d'Agricultura, Industria e Commercio, Direzione generale della Statistica** :

Annali di statistica, serie 2a, vol. in-8, 1879. Roma. Tipografia Eredi Botta, in-8, 206 pages. *Materiali per l'etnologia italiana raccolti per cura della societa italiana di antropologia ed etnologia, riassunti e commentati per* Dr Enrico Baseri, ufficiale di statistica.

Annuario statistico Italiano, 1889-1890. Roma. Tipografia nazionale di G. Bertero, 1891, grand in-8, XII, 1034 pages. Série de chapitres et de tableaux statistiques très complets, très détaillés et très clairs. Les articles les plus intéressants sont :

La Climatologie, d'après les observations de l'*Ufficio centrale di meteorologia* fondé à l'Observatoire de Rome en 1876 et de la *Societa Meteorologica italiana* de Moncalieri : *température*, moyenne variable de 12°,5 à Vicence à 18° à Syracuse, 15°,4 à Rome et 15°,9 à Naples; à cause de la longue étendue en latitude de la péninsule, plus élevée et plus égale sur la rivière de Gênes que dans les autres régions; mois le plus chaud, juillet, maxima observés 45°,5 à Palerme, 37°1 à Alexandrie, 37°,3 à Rome et à Naples. — Minima : 17°,7 à Alexandrie, — 6° à Rome, — 4° à Naples, rarement au-dessous de zéro en Sicile, et jamais à Syracuse de 1878 à 1888 ; *tension de la vapeur et humidité relative*, *vents*, *nuages*, *quantité d'eau tombée et fréquence de précipitations* (1m,50 dans les Alpes Carniques, 1m,304 à Gênes, 0m,787 à Rome, 0m,366 en Sicile — fréquence variable de 149,7 à Udine à 72,5 à Syracuse); *neiges* (11 jours dans la vallée de Pô, à Modène, 1 à Rome, 3 à Naples, chute exceptionnelle en Sicile); *grêles* (surtout dans la vallée du Pô); tableaux comparatifs de ces diverses observations par année de 1871 à 1888. — Superficie et population. 286588,26 kil. carrés (250,000 en 1861) et 30,947,306 habitants au 31 décembre 1889 (21,777,334 en 1861 ; 26,801,154 en 1871 ; 28,459,628 en 1881 ; augmentation annuelle de $\frac{12,5}{1000}$), densité kilométrique 107,99 (87,23 en 1861, 93,52 en 1821, 99,30 en 1881); situation des communes selon l'altitude; mouvement de l'état civil; émigration (113,000 en 1889); comparaison de tous ces résultats par circonscriptions administratives et par années de 1871 à 1888. — Armée : armée permanente 843,081; milice mobile et milice spéciale de la Sardaigne 372,211 ; milice territoriale 1,631,459 : total 2,853,495 hommes). — Marine militaire (285 navires, 62,910 hommes). — Commerce extérieur (2,461,529,244 francs dont 1,438,107,662 à l'importation et 1,023,421,582 à l'exportation). — Navigation maritime (275,144 navires jaugeant 47,024,673 tonnes). — Marine marchande (6,721 navires jaugeant 824,474, dont 6,442 navires et 642,225 tonnes, à voile; 279 et 182,249, à vapeur). — Viabilité (13,163 kilomètres de chemin de fer). — Finances de l'État (dette 11,800,450,000 francs. — Budgets 1,562,590,000 francs de recettes. 1,637,000,000 de dépenses : déficit 74,170,000 francs). — Possessions et protectorats en Afrique (Habab, Marea, Beni-Amer, Massaoua, Aussa Danakil, Assab, Raheia, Ethiopie, Somal, 1 million et demi de kilomètres carrés environ). Organisation de la colonie Erythrée.

Digitized by Google

Cet annuaire statistique est très détaillé, très clair, très complet et très bien fait : chaque chapitre est précédé de l'indication des sources.

Studi preparatori per il IV° Censimento decennale della popolazione del Regno. Roma Typografia Nazionale di G. Bertero, 1892, in-8°, 162 pages. Introduction très soignée avec des modèles de feuilles, que les spécialistes trouveront intérêt à consulter.

Statistica della emigrazione italiana avenuta nell anno 1891 e appunta di statistica conparata dell'emigrazione dell'Europa et dell'inmigrazione in Americea e in Australia. Roma. Stabilimento tipografico dell Opinione, 1892, XX, 66 pages in-8°.

Chiffre total d'émigrants en 1891, 293631, chiffre croissant d'année en année depuis 1876 (108000). — Les provinces qui alimentent l'émigration sont surtout le Piémont, la Ligurie, la Vénétie, la Lombardie, l'Émilie, la Toscane, les provinces napolitaines et la Sicile. Elle est presque nulle dans l'Ombrie, les Marches et la Sardaigne. Elle porte surtout sur les agriculteurs (62,71 p. 100). Elle se dirige surtout sur l'Amérique (186472, soit 63,50 p. 100); l'Europe (103885, soit 35,38 p. 100) et particulièrement en Europe : la France (31248, soit 10,64 p. 100), l'Autriche (25629, soit 8,73 p. 100), la Hongrie, l'Allemagne, la Suisse (10 à 15000, soit de 4 à 5 p. 100), la péninsule des Balkans (4,733, soit 1,61 p. 100): dans les autres pays d'Europe, elle est inférieure à 2000, soit 1 p. 100. En Amérique, elle va surtout au Brésil (108414, soit 36,92 p. 100), aux État-Unis (44359, soit 15,11 p. 100), à la Plata (27542, soit 9,38 p. 100). Dans les autres parties du monde, même en Afrique, elle est insignifiante : 830 en Egypte, 583 en Tunisie, 718 en Algérie, 423 pour le reste de l'Afrique, l'Asie et l'Australie. Les deux principaux ports d'émigrations sont Gênes (136703) et Naples (58748). Vient ensuite une statistique comparative de l'émigration européenne en Amérique et en Australie.

CHAIX (PROF. EM.). **La vallée del Bove et la végétation supérieure de l'Etna.** Genève, 1891. — **Carta volcanologica e topografica dell'Etna.** Genève, Georg, 1892.

M. Chaix a représenté à part le Val del Bove 150,000. Il a utilisé, pour établir cette excellente carte, tous les travaux dont l'Etna avait fait l'objet (Sartorius von Waltershausen, von Lasaulx, P. Chaix, H. de Saussure) et ses nombreuses observations personnelles.

COLUMBA (G. M.). **La grandezza e la posizione della Sicilia seconda alcuni geografi greci.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, fév. 1892, p. 156, dessin.)

DAMIAN (PROF. J.). **Der Caldonazzo-und-Levico See.** (*Peterm.*, 1892, n° 5, p. 103-112, carte.)

Monographie de ces deux lacs, qui forment les sources de la Brenta, dans le va Sugana. Ils sont d'origine glaciaire.

DE STEFANI (CARLO). **Le pieghe dell' Apennino fra Genova e Firenze, contribuzione allo studio sull' origine delle montagne.** (*Cosmos*, 1892, t. XI, n°s v-vi, p. 129-151, carte et profils.)

ISSEL (A). **Liguria geologica e preistorica.** 2 vol., p. 440, p. 376 avec fig. et Atlas. Gênes, Donath, 1892.

LOTTI (B). **Considerazioni sintetiche sulla orografia e sulla geologia della Catena metallifera in Toscana.** 19 p. (*Bull. du Com. Geol. Roy. d'Ital.*, t. XXIII n° 1. Rome, Imprim. nationale, de 1892.)

Digitized by Google

MARINELLI (G). **Nuove Misurazioni dell'area d'Italia.** (*Almanacco geografico*, anno 1. Bergame, 1892.)

— **Sulla linea di divisione da adottarsi nell'insegnamento, tra le Alpi e gli Appennini.** (*Boll. dell. Soc. Geog. Ital.*, octobre-novembre 1892, pp. 946-964.)

La ligne de séparation entre les Alpes et les Apennins doit aller de Ceva à Savone, en passant par le col d'Altare ou de Cadibonne.

PLATANIA (JEAN). **L'Éruption de l'Etna.** (*Nature*, 1er octobre 1892, p. 278-282, carte et grav.)

RICCI. **Terremoti, sollevamenti ed eruzione sottomarina a Pantelaria nella seconda metà dell' octobre 1891.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, février 1892, p. 130, planche.)

RICCO (A.). **Éruption de l'Etna en 1892.** (*Acad. Sc. C. r.*, 31 octobre 1892, p. 687-689.)

WALLERANT. **Sur l'éruption actuelle de l'Etna,** (*Acad. Sc. C. r.*, 29 août 1892, p. 370-373.)

AUTRICHE-HONGRIE
PÉNINSULE DES BALKANS

BÉRARD (VICTOR). **La Turquie et l'hellénisme contemporain.** (Paris, Alcan, 1892.)

Voici un livre que les géographes liront avec beaucoup de plaisir et de profit; non qu'il soit d'allure vraiment géographique, non qu'il contienne des descriptions régulièrement ordonnées... Mais il est si plein de faits et d'idées, et, sous une agréable apparence de notes présentées au hasard du voyage, si net de doctrine et si délicat d'appréciations, qu'on y peut beaucoup apprendre. M. Bérard a bien observé les caractères principaux des groupes de peuples qui se disputent la Macédoine : Turcs, Bulgares, Serbes, Hellènes et Valaques nous sont très exactement présentés sous leurs traits essentiels; leurs desseins, leurs convoitises, leurs manœuvres si complexes, apparaissent dans le livre d'allure familière de M. Bérard, avec une netteté saisissante. Et atteindre la netteté en un sujet d'une telle confusion, nous donner l'impression juste, l'appréciation modérée, après avoir entendu les plaintes et les revendications contradictoires de tous ces rivaux au cours d'un voyage vraiment difficile, est un solide mérite d'historien. La géographie n'est pas oubliée dans cet ouvrage d'histoire et d'ethnographie contemporaines. Je n'en veux pour preuve que la jolie description du passage des défilés d'Elbassan à Strouga, sur les confins de l'Albanie et de la Macédoine, ou les courtes esquisses de paysages des bords du Drin et du lac d'Okhrida. M. Bérard a joint à ses agréables et véridiques portraits de pays ou de peuples, des statistiques religieuses, ethniques, scolaires, d'une réelle valeur. On aurait donc tort de se laisser tromper par l'apparence élégante et humoristique de ce récit de voyage. Le livre de M. Bérard est une œuvre où la science de bien observer et l'art de bien écrire sont réunis. — M. D.

— **Tégée et la Tégéatide.** (*Bull. de Corr. hellén.*, déc. 1892.)

La première partie de cet article est purement géographique et renferme d'intéressants renseignements sur le régime des *catavothres* du plateau d'Arcadie, sur le projet de desséchement des lacs et marais de la Tégéatide, sur le régime des fleuves.

Digitized by Google

L'étude climatérique, moins rigoureuse dans son ordonnance, renferme toutefois quelques faits nouveaux et observations précises.

La seconde partie est consacrée à la topographie des dunes, à la restauration du plan de la ville de Tégée, à diverses remarques d'histoire et d'archéologie. — M. D.

BULS (Ch.). La Thessalie. Excursion aux météores. (*Bull. soc. R. Belge de Géogr.*, 1892, mars-avril, p. 178-195.)

CAMERLANDER (VON). Das Quellgebiet der Oder. (*Mitth. der K. K. Geogr. Gesellschaft in Wien*, 1892, p. 1-33.)

Le baron von Camerlander, déjà connu par quelques travaux de géologie dans les monts Sudètes, donne un aperçu des erreurs commises par nombre de géographes, depuis Sébastien Münster et Ortelius, dans le tracé des sources de l'Oder. Il s'efforce de faire justice de l'oubli dans lequel on a laissé les descriptions, pourtant très méritoires et très exactes, que F. G. Weiss et Lutz ont faites du cours supérieur du fleuve (1822 et 1838).

GEORGIADÈS (DÉMÉTRIUS). La Turquie actuelle. — Les peuples affranchis du joug ottoman et les intérêts farnçais en Orient. (Paris, Calmann Lévy, 1892, pp. 377.)

GÉRANDO (DE). Le défilé du Bas-Danube depuis Bazias jusqu'à Orsova. (*R. de Géogr.*, janvier 1892, p. 35-40; février, p. 81-88; mars, p. 172-181; avril, p. 252-259.) Suite du travail commencé en janvier 1890.

GRUNZEL (J.). Salonichi, seine commercielle Vergangenheit und Zukunft. (*Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik*, oct. 1892, pp. 27-31.)

HASSERT. Der Dormitor. Wanderungen im montenegrinischen Hochgebirge. (*Zeitschrift des deutsch-österreichischen Alpenvereins*, 1892, pp. 124-170.)

IPPEN. Novibazar und Kossovo. Wien, 1892, 158 pages.

Traduction allemande d'un ouvrage paru en langue serbe en 1891. Une carte au 800 000e, malheureusement très sobre de détails, accompagne cette étude, faite surtout au point de vue ethnographique.

KRAUS (F.). Sumpf-und Seebildungen in Griechenland, mit besonderer Berücksichtigung der Karsterscheinungen und insbesondere der Katabothren-Seen. (Extrait des *Mitth. der K. K. Geogr. Gesellschaft in Wien*, 1892, 49 pp. avec 2 cartes.)

L'auteur donne une liste des lacs de la Grèce; il insiste en particulier sur l'œuvre d'érosion des eaux dans les terrains calcaires, et rappelle, à propos des *katavothra*, des pertes, des rivières souterraines, les témoignages de l'antiquité, et les opinions les plus accréditées parmi les géographes contemporains. A une époque où le gouvernement hellénique paraît vouloir se décider à faire explorer ces gouffres et procéder à l'assainissement du pays, le travail de M. Kraus est très méritoire, en ce qu'il nous indique l'état actuel de connaissances que les explorations imminentes vont sans doute bientôt modifier. — P. C. D'A.

A. DE LACRETELLE. Importance commerciale de Salonique. (*Rapports commerciaux*, 1892, n° 22 et 23.)

Deux rapports très détaillés, l'un consacré aux productions et exportations; l'autre aux importations. L'on y voit le peu de résultats favorables qu'a eu pour la

Digitized by Google

Macédoine la jonction de Salonique au réseau ferré européen. Détails intéressants sur l'agriculture, l'élevage et le commerce.

LELARGE (G.). **Les voies de communications du Monténégro.** (*Nouv. Géog.*, n° 8, 4 août 1892, p. 119-123, carte.)

— **Le lac de Scutari et la Boïana.** (*Nouv. Géog.*, n° 12, 5 décembre 1892, p. 177-181, carte.)

LORENZ-LIBURNAU (JOSEF VON). **Resultat forstlich-meteorologischer Beobachtungen, insbennder in sen Jahhren**, 1886-1887. Vienne, Friek, 1892.

LUKSIÉ (A.). **Reiseführer duch Kroatien und Slavonien.** Agram, 1892.

MARTEL (É. A.). **Les Katavothres du Péloponèse.** (*R. Geogr.*, 1892, t. XXX, pp. 241-251 et 336-346.)

Au cours d'un voyage en Grèce (1891), M. Martel, l'infatigable explorateur des régions souterraines de nos Causses, a visité, en compagnie d'un ingénieur grec, M. Sidérides, quelques-uns des *katavothra* du Péloponèse. Les recherches entreprises, dans le plateau d'Arcadie, ont eu surtout un but pratique : aviser aux moyens de dégager l'issue souvent obstruée de ces *katavothra*; l'eau retrouvant son écoulement, on éviterait la formation de marécages funestes à la salubrité publique.

Quant aux résultats géographiques que l'on peut attendre de ces explorations, c'est, avant tout, la détermination des sources et du mode d'alimentation des principaux fleuves de la presqu'île, l'Alphée et l'Eurotas. Un fait est déjà acquis, c'est que, contrairement à une opinion très répandue, ni le Taka, ni le Saranda ne sont la source de l'Alphée. — P. C. D'A.

MITZOPOULOS (Dr C.). **Die Erdbeben in Griechenland und der Türkei im J.**, 1891. (*Peterm.*, 1892, pp. 265-269.)

PHILIPPSON (A.). **Der Peloponnes. Versuch einer Landeskunde auf geologischer Grundlage.** (Berlin, 1892, 642 pp., avec 2 cartes au 300000e, en 4 feuilles chacune.)

Le Dr Philippson, déjà connu par une série d'articles sur la Grèce, publiés dans diverses revues, s'est proposé de donner du Péloponèse une longue et consciencieuse monographie. Son travail vient à point pour remplacer ce que l'ouvrage d'Ernest Curtius et la carte française de Grèce au 200 000e avaient, vu leur ancienneté, d'insuffisant. La partie géologique a été l'objet d'une attention spéciale; les nombreux renseignements recueillis par l'auteur au cours de quatre années de voyages (1887-1890), joints à quelques données météorologiques encore très sommaires, donnent une grande valeur à la description hydrographique de la péninsule. Viennent enfin des détails intéressants et très complets sur la population, sa répartition et son genre de vie. — P. C. D'A.

RAUSCH. **Bulgarien, seine wirthschafliche und finanzielle Entwicklung.** Vienne, 1892.

La question Roumaine en Transylvanie et en Hongrie. (*Réplique de la jeunesse roumaine à la Réponse faite par la jeunesse magyare*, avec une carte ethnog. de l'Autriche-Hongrie et de la Roumanie, Vienne, 1892, in-8°.)

Roumanie. Mouvement de la population de Roumanie pendant l'année 1890. Bucuresci, imp. Statului, 1892.

ROUSSET (LÉON). **La question des nationalités dans la péninsule des Balkans.** (*Nouv. Géog.*, n° 7, 2 juillet 1892, p. 97-103, carte.)

Digitized by Google

« Si les populations chrétiennes de la péninsule des Balkans doivent un jour être affranchies du joug des Ottomans et recouvrer leur indépendance, il n'y aura qu'une manière de concevoir leur constitution politique : une *Suisse balkanique*, une confédération de provinces autonomes, dans laquelle aucune d'elles n'assumera l'hégémonie. » Telle est la conclusion de l'auteur.

SEILLIÈRE (E.). **Une excursion à Ithaque.** Paris, 1892, 72 p.

DE TEDESCO. **Les travaux de dérochement du Danube aux Portes de Fer.** (*Nature*, 5 mars 1892, p. 212-214; 9 avril, p. 295-298, carte et fig.)

VOGEL (Dr C.). **Die neue Ausgabe der Spezialkarte der österreichisch-Ungarischen Monarchie.** (*Peterm.*, 1892, nº 3, p. 68-69.)

RUSSIE

Annuaire de la Société impériale de géographie de Russie, 2e année 1892 (paraît tous les deux ans).

Cette publication tend à prendre pour la Russie la même importance que le *Geographisches Jahrbuch* pour l'Allemagne. Elle résume les travaux accomplis en Russie dans les différentes branches de la géographie. L'annuaire de 1892 contient les articles suivants : géologie (Nikitine), météorologie (Sreznevsky), étude des fleuves russes (Biéliavsky), océanographie (Spindler), géographie botanique et zoologique (Kouznetsov). D'autres articles ont trait à l'enseignement de la géographie dans les écoles (Sokolov), à l'Université en général (Petri), à l'Université de Kazan (Krotov), à celle de Kharkov.

M. Koversky a inséré à la fin de l'annuaire deux cartes représentant les travaux astronomiques, géodésiques et topographiques entrepris en 1890 par le bureau de la guerre dans la Russie d'Europe et dans la Russie d'Asie.

D. ANOUTCHINE. **Quelques mots sur le plateau de Valdaï et sur son prétendu point culminant.** (*Compte rendu du* 5e *Congrès intern. des Sciences géogr.* Berne, 1892, p. 558-569.)

Court résumé des travaux relatifs à l'hypsométrie de la Russie centrale. A propos du plateau de Valdaï, l'auteur signale le résultat de ses propres recherches dans ce pays. Le point culminant du plateau n'est pas, comme on l'admet généralement, la *Popova Gora;* ce point ne dépasse pas, en réalité, 234 mètres, et est surpassé par nombre d'autres. Le premier rang appartient au *Kamestik*, non loin des sources de la Volga, élevé de 320 mètres.

*** **Highest summit in the Crimea.** (*Geogr. Journal*, 1893, pp. 62-63.)

Autre correction d'altitude, dans la Crimée, celle-ci. D'après de récents levés topographiques, le point considéré comme le plus élevé, le *Tchatyr-Dagh*, est surpassé de 59 pieds par le *Roman-Koch* (1 543 mètres).

BOYARD. **L'industrie cotonnière et la production du coton en Russie.** (*Rapports commerciaux*, 1892, nº 41.)

L'industrie du coton est aujourd'hui la plus florissante des industries textiles en Russie (1000 fabriques et 300 000 ouvriers en 1890). Ses centres les plus importants sont : 1º la région manufacturière de Moscou et de Vladimir; 2º les gouvernements de Piotrkov, Lodz, Tomachov, en Pologne. L'industrie cotonnière russe tend de plus en plus à exclure des marchés du pays les similaires étrangers, et même une partie de ses produits se vend déjà au dehors (Perse et Asie Centrale). — P. C. D'A.

Digitized by Google

La production minière et l'industrie métallurgique en Russie pendant les douze dernières années. (*Ibid.*, n° 79.)

Exposé du remarquable développement de la production houillère en Russie (8 300 000 tonnes en 1890, malgré l'énorme accroissement de la production du pétrole qui sert aussi à l'éclairage et au chauffage). Quant au fer et au sel, ils se rencontrent en quantités presque inépuisables, mais l'on est encore loin d'en tirer un parti suffisant.

MULLER (ÉMILE). **Les gisements de platine de la Russie.** (*Soc. Géog. C. r.*, 1892, n° 8, p. 184-186.)

Il y en a dans deux régions des monts Ourals : 1° au N., dans le gouvernement de Perm, sur le versant E., dans le bassin de la rivière Touri ; 2° sur le versant occidental, dans l'arrondissement de Taghil, à proximité de la région drainée par l'Outka et ses affluents supérieurs. Le platine s'y rencontre en grains, ce qui n'a lieu nulle part ailleurs ; la production annuelle a été, pendant les douze dernières années, de 3 194 kilog. 48 en moyenne.

— **La production du mercure en Russie.** (*Soc. Géog. C. r.*, 1892, n° 8, p. 183-184.)

Il y a des gisements de mercure dans le gouvernement d'Iékatérinoslav (district de Bakhmoutski) et dans la région du Caucase (district de Daghestan). La fabrique du gouvernement d'Iékatérinoslav extrait plus de 3 500 000 pounds (56 000 000 de kilogrammes) de sulfure de mercure, dont on retire plus de 20 000 pounds (320 000 kilogrammes) de mercure pur.

RABOT (CH.). **Explorations finlandaises dans la Russie septentrionale.** (*Soc. Géog. C. r.*, 1892, n° 7, p. 164-166.)

— **Exploration dans la Russie boréale.** (*Tour du monde*, 1892, 2e sem., p. 289-352.)

Récit d'un voyage dans la haute vallée de la Kama, de la Petchora, à travers l'Oural, jusqu'à l'Ob. M. R... s'attache surtout à décrire les populations des pays qu'il a visités : les Mordvines, les Tchérémisses, les Tchouvaches, les Permiaks, les Zyrianes. Il vante les excellents résultats de la politique de justice et de ménagement pratiquée par les Russes à l'égard des musulmans de la Russie orientale. Il se prononce, contrairement à d'autres ethnographes, en faveur de l'identification à peu près absolue entre Zyrianes et Permiaks : les deux populations parlent à peu près la même langue, offrent les mêmes caractères physiques, et ont, dans leurs habitations, la même architecture. Suivent d'intéressants détails sur les tentatives que l'on fait actuellement pour rendre à la Petchora son activité commerciale du XVIe siècle.

SIBIRTZEV (N.). **Sur les dépôts post-tertiaires dans la région de la feuille 72 de la carte de Russie à 10 verstes (au 420 000e).** (*Bull. du Comité géologique*, 1891, pp. 11-27.) (En russe.)

L'auteur a étudié les moraines et les sédiments des eaux glaciaires dans la région de la Kliasma, de l'Oka inférieure et de la Volga, vers l'est de Nijniy-Novgorod. Il suppose que dans cette région, aujourd'hui une plaine boisée, il y avait, déjà à l'époque glaciaire, une dépression, et que les traits actuels du relief étaient à peu près fixés. Le glacier traversait la partie occidentale de cette dépression, où il déversait les matériaux charriés à sa surface, et les eaux les transportaient jusqu'à la Caspienne qui atteignait alors l'emplacement actuel de Kazan et de la Kama. Les dépôts de ces courants d'eaux glaciaires sont représentés par un mélange de sables stratifiés et de minces couches argileuses. Au milieu de la plaine sablonneuse de la

Digitized by Google

rive gauche de l'Oka, on voit des collines isolées, formées de marnes bigarrées témoins d'une dénudation énergique. A mesure que le glacier se retirait vers le nord et l'ouest, ces courants d'eau s'allongeaient de plus en plus, et creusaient peu à peu les vallées des fleuves contemporains, la Volga, l'Oka, la Kliasma, etc. — P. C. D'A.

SOKOLOV (N.). Note sur les dépôts néogènes du Don inférieur, et sur la limite septentrionale des dépôts pontiques dans la Russie d'Europe (en russe). (*Bull. du Comité géologique*, 1891, pp. 29-51, avec carte.)

Les dépôts néogènes se propagent à 250 kilomètres en amont de l'embouchure du Don. Quant aux dépôts pontiques de type marin, l'auteur signale une coïncidence presque absolue entre leur limite et les lignes d'altitude de 120 et 160 mètres. Dans quelques localités situées à cette limite, ces dépôts prennent nettement le caractère de sédiments littoraux.

STEBNITSKIY. Rapport sur les travaux géodésiques exécutés en Russie en 1890. (*C. R. des séances de la Commission permanente de l'Assoc. géod. internat. réunie à Florence* du 8 au 17 octobre 1891.) Berlin, 1892.

TCHERNYCHEV (TH.). Travaux exécutés en 1890 dans la chaîne du Timan. (*Bullet. Comité géologique*, 1891, pp. 95-147, avec carte.) (En russe.)

M. Tchernychev donne un compte rendu provisoire des travaux accomplis en 1889 et 1890 dans la chaîne du Timan; on a dressé, à l'échelle du 126 000e, la carte d'une région très peu connue encore, comprenant plus de 60 000 verstes carrées, et l'orographie de ces pays s'est enrichie de détails nouveaux.

La chaîne du Timan se subdivise en quatre chaînons distincts, parallèles, dont chacun possède une structure stratigraphique propre, et dont l'individualité orographique est si apparente, que les habitants leur ont donné des noms différents. Ces chaînons, fortement dénudés à leur surface sont, de l'E. à l'O. : le *Pemboï*, le *Tchaïtsynskiy Kamen*, le *Timanskiy Kamen* proprement dit, et le *Kosminskiy Kamen*.

VENUKOV. Du desséchement des marais en Russie. (*Acad. Sc. C. r.*, 1892, t. CXV, pp. 1323-1324.)

Plusieurs cartes de Russie représentent encore de vastes marais dans le pays arrosé par le Pripiet, affluent du Dniepr (marais de Pinsk). Cependant, ces marais ont presque entièrement disparu à la suite de travaux entrepris depuis 1873 par le gouvernement russe; plus d'un million d'hectares ont été desséchés. La fertilité de ces terres nouvelles est merveilleuse, et l'on songe à y transporter des paysans de Grande Russie, où il y a excédent de population.

OCÉANIE

GÉNÉRALITÉS

BADEN-POWELL. In Savage Isles and settled Lands, Malaysia, Australasia and Polynesia, 1889-1891. (Londres, 1892, X,-438 p., avec des illustrations.)

CODRINGTON. The Melanesians : Studies in their Anthropology and Folk-Lore. (Oxford, in-8, 1891.)

Digitized by Google

Ce volume de 420 pages, enrichi d'intéressantes illustrations et d'une carte, traite surtout des habitants des Salomon et des Nouvelles-Hébrides.

FRANCON-WILLIAMS. **Philips' geographical Manuals. The Geography of Australia and Polynesia.** Londres, 1892.

Manuel méthodique et le plus souvent d'information sûre.

KEANE. **Eastern Geography : A Geography of the Malay Peninsula, Indo-China, the Eastern Archipelago, the Philippines and New-Guinea.** (Londres, 1892.)

Deuxième édition, avec des statistiques plus récentes, une carte et un index alphabétique, de ce manuel, paru en 1887.

LANJU (CARL GRAF.). **Reiseskizzen aus der Südsee.** (*Peterm.*, 1892, p. 170-221, 1893, p. 67.) Notes sur les Marquises, Tahiti, les Samoa.

MACDONALD. **South Sea Languages : A series of studies on the Languages of the New-Hebrides, and other South Sea Islands.** (2 vol. Melbourne, 1889-1891.)

SCHELLONG. **Beiträge zur Anthropologie der Papuas.** (*Zeitschr. f. Ethnol.* 23 *Jahrg.* Berlin, 1891, S. 156-230, u. Tafel, III-VI.)

L'auteur, médecin de la Compagnie de la Nouvelle-Guinée, s'appuie sur de très nombreuses observations pour classer les Papous de cette île et des îles voisines, jusqu'aux Nouvelles-Hébrides. — L'on trouvera un long compte rendu de ce travail dans les *Peterm.*, 1892, Litteraturbericht, n° 339.

TEN-KATE. **Lettre sur les indigènes de la Polynésie.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n°s 17-18, p. 484-486.)

VEDEL (ÉMILE). **Les Polynésiens.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 7, p. 173-175; n°s 9 et 10, p. 215-217.)

AUSTRALASIE

AUSTRALIAN HANDBOOK. **(Incorporating New-Zealand, Fiji and New-Guinea) Shippers and importers' Directory and business Guide for 1892.** London-Melbourne, 1892, 1 vol. in-8.

CARRICK. **New-Zealand's Lone Lands : being brief notes of a visit to the outlying islands of the colony.** Wellington, Didsbury, 1892, br. in-8.

CHAPMAN. **The Outlying Islands south of New-Zealand.** (*Transact. New-Zealand Instit.*, 1890. Bd XXIII, pp. 491-522).

M. Chapman donne successivement quelques notions précises sur chaque groupe de ces îles (Snares, Auckland, Campbell, Antipodes, archipel des Bounty).

CHEESEMAN. **Further Notes on the three Kings Islands.** (*Transact. New-Zealand Instit.*, 1890. Bd XXIII, pp. 408-422.)

COGHLAN. **A statistical Account of the seven colonies of Australasia.** (Sydney, 1892, 1 vol. in-8).

COLLINGRIDGE. **The early Discovery of Australia.** (*Proceed. Roy. Geogr. Soc. Australasia* (Sydney), V, 1892, pp. 97-116, 120-123).

Digitized by Google

GIBB MAITLAND. The Physical Geology of Magnetic Island, 1892, 8 p. in-fol., cartes.

Cette petite île est située sur la côte du Queensland, au sud de la baie Halifax et au N.-E. de Townsville; elle a reçu son nom de Cook, en 1770, à cause d'une déviation notable du compas observée à son approche.

GREFFRATH. Ende der Elderschen Expedition nach Westaustralien. (*Peterm.*, 1892, p. 92.)

JACOTTET (HENRI). Explorations en Australie. (*Nouv. géogr.*, n° 5, 7 mai 1892, p. 73-74.)

Résume la fin de l'expédition Elder dans l'Australie occidentale, le rapport de MM. Gillett et Browne sur leur exploration en 1887, l'expédition Bradshaw dans le district de Kimberley, le rapport de M. Carruthers sur le pays dont la triangulation a été faite de 1888 à 1890 dans l'Australie du Sud.

LENDENFELD. Australische Reise, avec illustrations. *Innsbruck*, 1892. IX-325 pages.

Cet ouvrage, d'une lecture agréable, donne une idée exacte de l'aspect et des productions de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. Belles reproductions de vues des glaciers néo-zélandais.

LEVEY. Hutchinson's Australasian Encyclopœdia. Comprising a description of all places in the Australasian Colonies. Londres, Hutchinson, 1892.

LIÈVRE. En Tasmanie. (*Bull. Soc. géog. commerc. du Havre*) Havre, 1892, broch. in-8.

MALCOLM ROSS. Aorangi, or the Heart of the Southern Alps, New-Zealand. Wellington 1892, 1 vol. in-8.

MEESON. The Rainfall of New-Zealand. *Symons Monthly Meteorological Journal.* Novembre 1892.

L'article contient de très intéressantes tables des précipitations en Nouvelle-Zélande, extraites du rapport annuel de Sir James Hector.

MORGAN. Early Discovery of Australia, avec cartes. (*Proc. Roy. Geog. Soc. Australasia* (Sydney), V, 1892, pp. 90-96.)

New-Zealand. Reports on the mining Industry. 3 volumes in-folio. Wellington, 1890-92.

En 1889, la production a été : or, 203 211 onces; argent, 24 105; — 1890 : or, 193 193 onces; argent, 32 637; — 1891 : or, 251 996 onces ; argent, 28 023.

RUSSELL. Physical Geography and Climate of New South Wales. Sydney, 1892, in-8.

Division, au double point de vue physique et climatérique, de la Nouvelle-Galles du Sud en trois régions : région côtière, — des plateaux, — des plaines à l'W. des montagnes, jusqu'au Darling.

SALAIGNAC (A.). L'Australasie au point de vue fédératif. (Extrait de la *Revue française*, mars, avril, mai 1892.)

Une des plus intéressantes parmi les nombreuses brochures qu'a fait éclore la question de la fédération australasienne. Résumé du projet de constitution du *Com-*

Digitized by Google

monwealth of Australia adopté par la *National Australasian Convention* de Sydney en 1891. Le principal obstacle à l'union est la rivalité de Victoria et New-South-Wales. Le sentiment qui anime les colonies est d'ailleurs provincial britannique plutôt que réellement national, et nullement anti-anglais. Les Australiens prétendent aussi, comme on sait, appliquer au Pacifique entier une nouvelle doctrine Monroë, et espérent s'annexer tôt ou tard tous les archipels du Grand Océan, y compris bien entendu la Nouvelle-Calédonie. — A. B.

SHREWSBURY. **The Auckland Volcanoes.** (*Transact. New Zealand Inst.*, 1891, Bd. XXIV, p. 366-80.)

VERSCHUUR. **Voyage aux îles Fidji et à la Nouvelle-Zélande.** (*Tour du Monde*, 1892.)

VOLLMER (Dr A.). **Der Tuka-Aberglaube der Fidschi-Insulaner.** (*Peterm.*, 1892, n° 6, p. 148-150.)

WOODWARD. **Report on the Goldfields of the Kimberley District, Western Australia.** (Perth, 1891, p. 38.)

Year-Book of Australia for 1892. London, 1 vol. in-8.

NOUVELLE-GUINÉE

BRIGNARDELLO. **Giambattista Scala, capitano marittimo, exploratore ed introduttore d'industrie civile in Guinea.** Firenze, 1892, 1 vol. in-8.

CLERCQ (DE). **Explorazioni alla nuova Guinea olandese.** (*Cosmos*, 1892, t. XI, nos II-III, p. 64-77; nos V-VI, p. 185-192.)

COUTTS TROTTER. **Some Notes on recent Exploration in British New-Guinea.** (*Proceed.*, nov. 1892, pp. 788-796.)

Cet article, très nourri de faits, donne une idée complète de la situation actuelle de la Nouvelle-Guinée anglaise.

Despatches from His Honor the Administrator of British New-Guinea, Wm. Mac Gregor, reporting visits of Inspection in different parts of New-Guinea. Brisbane, 1892, in-4.

EVERARD. **British Guinea; the North-Western District,** avec cartes et illustrations. (*Proceed.*, octob. 1892, pp. 665-688.)

FORBES. **Exploration in New-Guinea.** (*Natural Science*, 1892, Bd. I, p. 766 ff.)

SPEDER (HENRI). **L'île Malaïta, l'archipel Salomon.** (*Nouv. géogr.*, n° 3, 5 mars 1892, p. 39-42.) Observations ethnographiques.

TEZA (PROF. R.). **La Nuova-Guinea tedesca del Zöller.** (*Bull. Soc. Geog. Ital.*, juillet 1892, p. 608-613.)

D'après la *Deutsch Neuguinea* de Hugo Zöller, étude critique.

THOMSON. **British New-Guinea.** Londres, 1892, XVIII-336 pages, avec carte et illustration.

Esquisse historique; résultats des dernières explorations, surtout de celles de sir Mac-Gregor; appendices sur la géologie, la flore, les insectes, les reptiles et sur les langues parlées en Nouvelle-Guinée.

Digitized by Google

— **Handbook of information for intending settlers in British New-Guinea.** (*Published by Authority.*) Brisbane, 1892, broch. in-8.

— **A Survey of exploration in British New-Guinea.** (*Scottish*, juillet 1892, p. 367-375.)

POLYNÉSIE

FRANÇOIS. **Les Nouvelles Hébrides.** (*Soc. Géog. C. r.*, 1892, p. 255.)

GOWEN (REV.) **The Paradice of the Pacific : sketches of Hawaï an scenery and life.** London, 1892, 180 p.

JALHAY, vice-consul de la Colombie. **Les Iles Hawaïennes : notice historique, géographique et statistique.** (*Bull. de la Soc. roy. de géog. d'Anvers*, t. XVI, 3e fascicule, pp. 190-228.)

LAWRIES (REV.). **The New-Hebrideans.** (*Scottish*, juin 1892, p. 302.)

LEGRAND (Dr M. A.). **Au pays des Canaques. La Nouvelle-Calédonie et ses habitants en 1890,** 1 vol. in-8, 212 p.

Articles parus dans la *Revue marit. et col.*, oct., nov., déc. 1892, févr., mars 1893. (Cf. *Revue scientif.*, 8 oct. 1892.) L'auteur, médecin de marine, y a résumé les résultats de deux ans de séjour et d'observations dans la colonie. Tableau intéressant de l'état actuel du pays.

LIÉVRE. **Honolulu et l'île d'Oahu.** (*Soc. géog. comm.*, XIV, 1892, 294-308 pp.)

MARCUSE. **Die Erdmessungs-Expedition nach den Hawaïischen Inseln.** (*Verhandl. Erdk. Berlin*, XIX (1892), 492-508 pp.)

PELATAN (LOUIS). **Les Mines de la Nouvelle-Calédonie :** Esquisse géologique de la colonie; mines de charbons. Paris, 1892, in-8, 84 pages, avec cartes géologique hors texte.

Articles parus dans le *Génie civil.* C'est une très importante contribution à la géologie de cette grande île; elle vient compléter les travaux de MM. Garnier et Heurteau. L'auteur avait sur ses prédécesseurs l'avantage de posséder une carte topographique et de pouvoir pénétrer dans l'intérieur. Aussi son travail réalise-t-il un progrès considérable sur ceux de ses prédécesseurs.

SOMERVILLE. **A Vocabulary in various dialects used in some islands of the New-Hebrides, South-Pacific.** — 1892, pp. 58.

STEVENSON. **A Footnote to History : Eight years of trouble in Samoa.** Londres, 1892.

Ce livre d'histoire coloniale est surtout un plaidoyer en faveur de la politique anglaise.

BRENCHLEY et REMY. **Ascension an Mauna-Loa.** Châlons-sur-Marne, 1892, broch. in-8.

Digitized by Google

TERRES POLAIRES

RÉGIONS ARCTIQUES

BIENAYMÉ (COMMANDANT). Résumé succinct des résultats du voyage du transport-aviso « La Manche » en Islande, à Jan-Mayen, et au Spitzberg, pendant l'été de 1892. (*Acad. Sc. C. r.* A. 31 oct. 1892, p. 683-687. — *R. scient.*, 19 nov. 1892, avec carte. — *R. marit. et colon.*, janv. 1893.)

La *Manche*, après un séjour sur les côtes d'Islande, repart de Leith-Edimbourg le 20 juillet, séjourne à Jan-Mayen les 27 et 28, arrive au Spitzberg le 1er août, explore le Bell-Sound, et l'Icefiord; en part le 16, et arrive le 19 à Tromsoë. Ce navire n'a point rencontré de glaces flottantes entre l'Ecosse à Jan-Mayen, ni entre Jan-Mayen et le Spitzberg. — Différents levés ont pu être faits de la côte du Spitzberg; dans ces parages, la sonde a révélé un sol très accidenté. — Les marées ont été étudiées dans deux baies du Spitzberg; l'on a constaté que leur hauteur allait en décroissant au fur et à mesure que l'on se rapprochait du pôle. — Enfin, des observations météorologiques et magnétiques ont été faites presque journellement.

BUCHET (GASTON). Recherches sur les glaciers du N.-W. de l'Islande. (*Soc. géog. C. r.*, 1892, p. 468-471.)

Ces deux glaciers, le Glamujökull et le Drangajökull, plus septentrional et d'étendue bien plus restreinte, seraient actuellement dans une période de recul rapide.

CREMER (L.). Eins Ausflug nach Spitzbergen. — *Mit wissenschaftlichen Beiträgen von Prof. Dr Holzapfel.* Berlin, Dümmber 1892.

An Expedition to the northern Magnetic Pole. *A Discussion before the American Geographical Society, May* 1892. (*Bull. Amer. Geog. Society*, t. XXIV, n° 2, June 92.) Étude d'un projet d'exploration au pôle magnétique.

GIRARD (JULES). Essai sur la température des régions circumpolaires, d'après les observations internationales (1882-3) et les renseignements fournis par les expéditions particulières; — avec carte et bibliographie. (*Bull. Soc. géog.*, 1892, p. 201-216.)

M. Girard fait d'abord le tableau des expéditions sur les observations desquelles s'appuie son étude : expéditions internationales faites simultanément, d'août 1882 en août 1883, par des missions scientifiques envoyées par les gouvernements dans les régions circumpolaires; expéditions indépendantes depuis celle du capitaine Koldewey en 1869, sur la côte orientale du Groënland, jusqu'à celle du capitaine De Long en 1879-1880, sur la *Jeannette*, au Nord des îles de la Nouvelle-Sibérie. — Une des conclusions les plus importantes de ce travail est qu'il faut admettre définitivement l'existence déjà reconnue de deux centres de froid indépendants : l'un, aux bouches de la Léna, près de Verkhoiansk; la moyenne de décembre, d'après H. Wild, y serait de — 44°; l'autre, sur lequel on a des données moins certaines, mais concordantes, dans le Nord de la baie d'Hudson. Si l'on remarque que ces deux points coïncident avec le centre de grandes surfaces continentales, il sera aisé d'admettre que la cause de ce phénomène consiste dans l'absence des courants marins et des vents océaniques.

HARTMANN (G.). Der Einfluss des Treibeises auf die Bodengestalt der Polargebiete. (*Beiträge z. Geogr. d. festen Wassers.* Leipzig, 1891, p. 173.)

C'est une recherche nouvelle, que celle de l'influence des glaces mouvantes sur la

Digitized by Google

configuration des terres polaires. M. Hartmann, dans un article de 113 pages, enrichi de 2 cartes, a réuni dans un ordre systématique les matériaux de cette étude.

DE GUERNE (JULES) et RICHARD (JULES). Sur la faune des eaux douces de l'Islande. (*Acad. Sc. C. r.*, 8 février 1892, p. 310-313.)

Elle rappelle à la fois les faunes analogues de l'Europe et, à un degré moindre, de l'Amérique septentr., dans les zones tempérées et arctiques. Cela tient aux conditions climatologiques de l'Islande, située presque au point de contact des courants chaud et froid de l'Atlantique nord.

JIRICZEK. Die Färoër. (*Deutsche Rundschau*, 15 (1892), pp. 21-27, 113-122.)

Etudie particulièrement l'ethnographie de ces îles.

LINDEMAN. Die diesjährige Polarforschung. (*Deutsche Geog. Blätt., herausg. von der Geog. Gesells. in Bremen*, 1892, t. XV, p. 195.)

MARKHAM. Life of sir John Franklin and the North-West Passage. (Londres, 1891, in-8.) — Ouvrage de 224 pages, avec illustrations et 6 cartes.

Nul, mieux que M. Markham, dont on sait la part à la dernière expédition envoyée par les Anglais au Pôle Nord, en 1875-76, sous les ordres du capitaine Nares, n'était apte à nous donner une biographie complète de Sir Franklin. Mais M. Markham ne s'est pas renfermé dans les limites de cette vie; dans le VIe chapitre, il fait une rapide revue des expéditions polaires, jusqu'à la première entreprise de Franklin, en 1818; dans le ch. XIV, il nous raconte les voyages faits à la recherche de Franklin jusqu'à la réussite; enfin, le dernier chapitre contient le récit sommaire des expéditions polaires jusqu'à Greely.

NANSEN (FRITJOF). How can the north Polar-Region be crossed. (*Geographical Journal*, 1893, p. 1-32, av. carte des régions polaires et diagrammes du *Fram*, le navire construit spécialement pour cette expédition.) Cf. Dr Nanten's latest Plans. (*Scottish*, 1892, p. 660-662, av. carte en couleurs.)

NOSSILOW. Hivernage sur la Nouvelle Zemble, 1890-91. (*Globus.*, LX, p. 239, d'après le *Novoie Vrémia*, n° 5565.)

PÉROCHE. Les Glaces polaires. (*R. scient.*, 12 nov. 1892.)

L'auteur, dans un court article, cherche à expliquer l'inégalité des calottes de glace qui entourent les pôles; il voit la cause de ce phénomène dans notre situation précessionnelle, qui donne à notre hémisphère huit jours d'été de plus qu'à l'hémisphère sud. La théorie n'est pas neuve, et on a depuis longtemps formulé les objections auxquelles elle se heurte.

POUCHET (G.). Sur la flore pélagique du Naalsœfjord, îles Feroé. (*Acad. Sc. C. r.*, 11 janvier 1892, p. 86-87.)

— Sur la faune pélagique du Dyrafjord, Islande. (*Acad. Sc. C. r.*, 25 janvier 1892, p. 191-192.)

THORODDSEN (TH.). Die Gletscher Islands. (*Peterm.*, 1892, n° 3, p. 69-70.)

— Zwei Reisen ins Innere von Island. (*Peterm.*, 1892, n° 2, p. 25-31, carte; n° 8, p. 189-196.)

Pendant les étés de 1888 et de 1889, M. Thoroddsen entreprit deux voyages dans une partie des pays montagneux du S. de l'Islande pour étudier surtout : 1° les environs du Landjökull et du Hofsjökull; 2° le pays encore à peu près inexploré situé aux

Digitized by Google

environs de Fiskivötn (lac des Poissons), non loin du Vatnajökull, pays tellement privé de végétation que les troupeaux ne s'y arrêtent point.

En 1888, le voyageur a recherché les formations volcaniques de la vallée de Thjórsá, où, suivant les chroniques, une forte éruption a eu lieu en 1343 et a désolé une région fertile, parsemée de nombreuses fermes; puis il a étudié au point de vue géologique les vallées de la Fossá, affluent de la Thjórsá et de la Hirtá. — En 1889, il a étudié le Worfajoküll et le Vatnajoküll.

TROMHOLT (S.). **Vorläufige Mitteilungen über zwei Nordlichtwerke.** (*Peterm.*, 1892, n° 9, p. 201-21; n° 10, p. 236-240; n° 11, p. 259-262.)

GROENLAND

DRYGALSKI (E. VON). **Grönlands Gletscher und Inlandeis.** (*Zeitschr. Erdk. Berlin, Bd.* XXVII). Berlin, 1892, broch. in-8, pp. 62.

HANSEN-BLANGSTED. **La récente Expédition de « l'Hécla » au Groenland.** (*R. géog.*, octobre 1892, p. 363 et mars 1893, p. 161.)

LA VALLÉE POUSSIN. **Les Voyages d'exploration sur l'Inlandsis du Groenland.** (*R. quest. scient.*, janv. 1893.) Bruxelles, in-8, broché, 1893.

Après avoir résumé les expéditions sur l'Inlandsis, de Nordenskiöld en 1883, de Nansen en 1888, l'auteur se demande quelle est la cause du profil de ce champ de glace. Est-ce le relief sous-jacent qui lui imprime cette forme convexe, à pente plus courte vers l'est? Il objecte que l'existence d'un plateau continu de cette hauteur est chose très invraisemblable. Mais cette hypothèse ne paraît nullement nécessaire. On peut admettre, avec M. Nansen (*Peterm. Ergz.*, n° 105, p. 77), que les ondulations qui sillonnent dans le sens longitudinal la partie supérieure de l'Inlandsis reflètent les inégalités du sous-sol; et, dans ce cas, le profil de l'Inlandsis serait bien la reproduction simplifiée du relief continental. — V. L.

MOHN (H.) et NANSEN (F.). **Wissenschaftliche Ergebnisse von Dr F. Nansen Durchquerung von Grönland,** 1888. (*Peterm. Ergz.* n° 105.) Gotha, 1892.

Peu d'explorations dans les régions polaires ont été aussi fécondes en résultats scientifiques. Le mémoire de M. Mohn analyse les observations astronomiques, magnétiques, trigonométriques et météorologiques. Cette dernière partie est surtout riche. On sait quelles basses températures eut à supporter l'expédition, du 11 au 15 septembre, par 2300 à 2600 mètres (jusqu'à — 45°) : « Il est probable, dit Mohn, que l'intérieur du Groenland peut rivaliser avec la Sibérie orientale, et que M. Nansen a découvert le second pôle de froid de l'hémisphère Nord. Le mémoire de M. Nansen (résultats géologiques et hydrographiques) n'est pas moins intéressant. L'auteur s'y montre très convaincu, contrairement à l'opinion de plusieurs géologues, de la force d'érosion qu'exerce au-dessous d'elle la calotte de glace. On lira avec un intérêt particulier le chapitre relatif au courant polaire et à l'entraînement des glaces sur la côte orientale du Groenland. Il résulterait de l'analyse des échantillons de boue recueillis sur les glaces qu'ils ne proviennent pas du Groenland, mais d'une contrée riche en humus, qui, d'après Nansen, ne pourrait être que la Sibérie. C'est sur la foi de ces indices et d'autres semblables qu'il vient de partir pour réaliser l'audacieux projet d'atteindre par le nord de la Sibérie ce courant, et de se confier à lui. Souhaitons bonne chance à M. Nansen, et espérons que ce mémoire, dont la valeur est rehaussée par des cartes, des profils, des photographies, etc., ne sera pas son testament scientifique. — V. L.

Digitized by Google

NANSEN (FRITJOF). A travers le Grönland, ouvrage traduit du norvégien par Ch. Rabot. Paris, 1892, 1 vol. in-4 illustré.

M. Nansen a, comme on sait, traversé d'une mer à l'autre, d'ouest en est, l'immense calotte glacée qui recouvre tout l'intérieur du Groenland, l'Inlandsis. M. Ch. Rabot, non content de contribuer par ses propres explorations à la connaissance des régions polaires, traduit pour les lecteurs français les récits des navigateurs scandinaves, ainsi qu'il l'a fait précédemment pour les ouvrages de Nordenskiöld.

NATHORST. Kritische Bemerkungen über die Geschichte der Vegetation Grönlands. Avec une carte. (*Englers Botan. Jahrb. F. Syst.* XIV, 183.) Voir le C. r. de M. Drude dans *Peterm.* Litt., Ber. 1892, n° 450.

PEARY. The North Groenland Expedition of 1891-92 avec illustrations. (*Bull. American Geog. Soc.* 24 (1892), pp. 536-558.) — **North Groenland Expedition.** (*Proceed.*, 1892, p. 697-699.)

— **1300 miles by sledge. Lieut. Peary's Journey on the ice cap of Groenland.** (*The Sun*, New-York, 25 octobre 1892.)

WEST. L'expédition du lieutenant Peary dans les régions boréales. Gravures et carte. (*Nature*, 29 octobre 1892). *Soc. géog. C. r.*, 1892, p. 411.

RYDER'S (LIEUT.). East Groenland Expedition, 1891-92 (*Geogr. Journal*, janvier 1893, p. 43-46). Cf. HARTZ. Die dänische Expedition nach Ost-Grönland, 1871-72. (*Peterm*, 1892, p. 224.)

RÉGIONS ANTARCTIQUES

KÜKENTHAL. Eine deutsche Südpolarfahrt. (*Deutsche geog. Blätt., herausg. von der geogr. Gesellsch. In Bremen.*, 1892, t. XV., p. 101).

RONCAGLI. Schema di progetto per una stazione geografica nelle regioni antartiche. (*Boll. dell. Soc. Geog. Ital.*, août-sept. 1892, p. 749.)

Treibeis in südlichen Breiten von dezember 1889 bis zum mai 1892, (*Ann. der Hydrog.*, Heft VI 1892 **bis zum septemb. 1892.** *Ann. der. Hydrog.* Heft II 1893.)

ASIE

ASIE RUSSE

ABELS. Mesures barométriques des hauteurs de la ligne de partage des eaux entre l'Europe et l'Asie. (*Izviestia*, 1892, pp. 289-299.)

ANTIPOV. Gîtes minéraux et houillers de la steppe des Kirghizes. (*Journal des Mines*, février 1892, en russe.)

Digitized by Google

BLANC (ÉDOUARD). L'Hydrographie du bassin de l'ancien Oxus. (*Soc. géog. Bull.*, 3e trimestre 1892, p. 281-315, carte.)

Ce n'est pas à la variation dans le débit du Tchou qu'il faut attribuer les modifications modernes du cours de l'Oxus; l'Amou-Daria se jetait autrefois dans la Caspienne, on le sait de source certaine, mais lorsque la mer d'Aral n'existait pas. Alors l'Iaxarte était peut-être, par le Yani-Daria un affluent de l'Oxus, et la dépression de l'Oungouze était remplie par un grand lac qui devait être l'*Aria Palus* d'Hérodote. Ce lac, s'il avait un émissaire, devait se déverser dans le bas Oxus (Ouzboi) ou être en communication directe avec la Caspienne par une rivière ou un détroit. — L'article se termine par l'énumération de 27 anciennes cartes qui confondent la mer d'Aral et la Caspienne en une nappe unique, et par l'indication des premiers documents cartographiques qui mentionnent deux mers distinctes. Il est accompagné d'une carte à l'échelle de $\frac{1}{5,000,000}$.

Caucase : Sbornik materialov... (*Recueil de matériaux pour la description des localités et des tribus caucasiennes*, XIII, XIV, Tiflis, 1892.)

Caucase : Calendrier du Caucase pour l'année 1892, 47e année. (Tiflis, 1891 in-8, en russe.)

Contient, outre les renseignements d'ordre administratif, des données statistiques intéressantes; observations barométriques pour les principales stations; renseignements sur les populations et les ressources agricoles du Caucase. Une carte des routes du Caucase est jointe au calendrier.

CHANTRE (Mme B.). A travers l'Arménie russe : Karabagh, vallée de l'Araxe, massif de l'Ararat. (*Tour du Monde*, 1892, t. LXIII, p. 177-224, carte et grav.; t. LXIV, p. 161-192, grav.)

CLEMENZ (D.). Les Lacs salés des arrondissements de Minousinsk et d'Atchinsk et les Dépôts dévoniens dans la région de l'Iénisséi supérieur (en russe). (*Izviestia d'Irkoutsk*, 1892, n° 3, pp. 28-83.)

Voici les conclusions de l'auteur : Les lacs salés de l'arrondissement de Minousinsk sont situés sur les limites de la formation dévonienne, particulièrement dans la région située à gauche de l'Iénisséi. Tous les lacs connus (de cette région) se trouvent dans des vallées isoclinales. La présence du brome, même en quantité minime, prouve l'origine marine des sels de ces lacs.

CONSUL ITALIEN DE BATOUM. La Viticulture Caucasienne. 4 000 000 galons en 1889. (*Boll. del Min. degli Affari Esteri.*, Jan.-Feb. 1892.)

DÉCHY (MAURICE DE). On observations of glacier movements. (*Proceed.*, juillet 1892, p. 455-457.)

DENIKER (J.). La Mongolie occidentale et les régions avoisinantes de la Sibérie, d'après les derniers voyages russes. (*Nouv. géogr.*, n° 4, 2 avril 1892, p. 54-58, carte.)

Au point de vue archéologique, il faut surtout signaler « la rencontre dans la vallée de l'Orkon de l'écriture runique, venue des bords de la Méditerranée ». L'article est accompagné d'une petite carte archéologique intéressante.

DINGELSTEDT (VICTOR). The small Trades of the Caucasus. (*Scottish*, mars 1892, p, 136-150.)

FRESHFIELD (D. W.). Exploration in the central Caucasus in 1890. (*Proceed.* fév. 1892, p. 100-114, carte et panorama de l'Adaï Khokh.)

Digitized by Google

Après avoir indiqué les douze groupes entre lesquels il divise le Caucase central, l'auteur étudie l'un d'eux, celui de l'Adaï-Khokh, qui s'étend du Marnisson au Djebi-Rsek, et qu'il a particulièrement exploré en 1890. Une bibliographie de 11 articles accompagne le travail de M. Freshfield.

Il y est aussi question des reconnaissances exécutées en Souanétie par MM. Sella et Jukoff, connaissances qui font mieux connaître l'orographie des plans méridionaux de la grande chaîne et ses étonnants glaciers. L'article se termine par un extrait du travail lu par M. Jukoff à la Société russe de Tiflis sur les glaciers du Caucase central.

GAULT. Position ethnologique des peuples du Ferghana, 11 pp. (*Arch. de l'Anthropologie,* n° 1, janvier-février 1892.)

GOURÉVITCH. Le Turkestan russe. (*Bull. de la soc. royale de géog. d'Anvers,* t. XVI, 3e fascicule, p. 229-262.)

HAHN (C.). Aus dem Kaukasus. Reisen und Studien. Beiträge zur Kenntniss des Landes. Leipzig, 1892, 299 pp.

La seconde partie, consacrée aux observations personnelles de M. Hahn, traite surtout de questions linguistiques et ethnographiques.

IÉGUIAZAROV. Les Kourdes. (*Zapiski Tiflis,* t. XIII, 2e fasc.) Voir Infra *Taylor.*

IMMANUEL. Die Landschaft Ferghana. (*Peterm.,* 1892, n° 7, p. 166-167.)

KINGSMILL. The Geology of the Asiatic Loess. (*Nature,* n° 1202, 1892.)

KORGINSKY (S.). La Province de l'Amour, colonie agricole. (*Izviestia d'Irkoutsk,* 1892, 4, pp. 73-136.)

Le professeur Korginski, envoyé par la Société de Géographie de Russie, a voyagé dans la région de l'Amour pendant l'été de 1891. M. K... ne croit pas que l'Amour soit l'Eldorado de l'agriculteur. A aucun degré on ne saurait comparer cette région à celle du *Tchernoziom.* Les variations de température sont trop considérables, les précipitations atmosphériques trop irrégulières. Il tombe peu de neige en hiver, trop de pluie en été. — L'élevage est dans une situation aussi défavorable. Le mouton s'acclimate difficilement. Il faut nourrir la vache avec de la farine. — Le climat exige que le colon russe modifie ses habitudes de culture.

Les paysans coréens établis à Blagoslovennoié, les Mandchous qui vivent dans la province réussissent beaucoup mieux. Leur système de culture intensive est mieux approprié aux nécessités du climat et du sol que la culture extensive des paysans russes. L'auteur doute que les Russes puissent adopter les procédés des Coréens : il ne le souhaite pas. Il faudra trouver une méthode particulière qui soit appropriée à la fois aux habitudes de l'agriculteur russe et aux exigences du climat. — L. R.

KOVERSKY. La Topographie de nos territoires d'Asie : méthodes pour la déterminer; résultats obtenus (avec carte). (*Annuaire* [Ejégodnik] *de la Soc. de Pétersbourg,* 1892, pp 1-40.)

L'auteur passe en revue les travaux accomplis par les différentes sections asiatiques du bureau topographique de la guerre. A la suite de cet article, l'*Annuaire* nous donne (pp. 40-56), d'après l'*Invalide russe,* l'état des travaux accomplis en 1890 par les topographes de la Guerre.

KOZMINE (N.). Sur les couches du sol éternellement gelées (Sibérie orientale, en russe). (*Izviestia d'Irkoutsk,* 1892, n° 5.)

Les observations de l'auteur, qui malheureusement ne nous a pas donné d'indications thermométriques, ont porté de préférence sur la région de l'Olekma et du Vitim.

Digitized by Google

D'abord le sol n'est pas gelé aussi profondément qu'il devrait l'être, vu la moyenne de température. En outre les parties où le sol est gelé sont juxtaposées à des dépôts post-pliocènes ou intercalés entre eux, et ces dépôts ne sont pas gelés. L'auteur attribue cette double anomalie à des sources chaudes qui alimentent les eaux souterraines. Le parcours irrégulier des eaux souterraines détermine les irrégularités superficielles.

LATKINE. **L'arrondissement de Krasnoïarsk** (gouvernement d'Iénisséisk. 74 pp. Saint-Pétersbourg, Tikhanow, 1890, en russe.)

L'auteur a complété et renouvelé une brochure qu'il avait présentée au Congrès international de Géographie de Paris en 1875. Le premier chapitre est consacré à la géographie physique et économique de l'arrondissement (Okroug). Les autres traitent surtout de questions administratives ou historiques.

LIPSKY. **De la Caspienne au Pont-Euxin** (en russe). (*Soc. Hist. naturelle de Kiev*, 1892, n° 2.)

MARKOV (EUGÈNE). **Voyage au Caucase.** (*Bull. Soc. R. belge de géog.*, 1892, janvier-février 1892, p. 57-83.)

MARVIN. **The Region of the eternal fire, an Account of a journey to the petroleum region of the Caspian in 1883.** London, Allen, 1891, in-16.

MÉJOV. **Bibliographia sibiriaca** (en russe), 1892.

Ce volume, qui contient les tables alphabétiques, termine cet important recueil, aussi nécessaire au géographe qu'à l'historien.

MERZBACHER (G.). **Reisen im Central-Kaukasischen Hochgebirge,** suite. (*Mitt. d. Deutsch. und Œsterr. Alpenvereins*, 1892, n°s 5 et 6.)

MULLER (ÉMILE). **Ruines au fond du lac Issik-Koul.** (*Soc. Géogr. C. r.*, 1892, n°s 12-13-14, p. 330-334.)

— **Les Lépreux de Boukhara.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 8, p. 185-187. — Cf. *id.*, n°s 12-13-14, p. 328-329.)

OBROUTCHEV. **Exploration géologique de la région montagneuse de l'Olekma et du Vitim** (en russe). (*Izviestia d'Irkoutsk*, 1892, n° 3.)

M. Obroutchev a continué en 1891 la campagne commencée en 1890 : il se proposait de relever les gîtes aurifères du système de l'Olekma. L'article en question fait suite à l'étude du même auteur parue dans la même Revue (1891, n°s 2-3).

— **La Péninsule du Kamtchatka,** d'après les voyages de K. v. Ditmar (en russe). (*Izviestia d'Irkoutsk*, 1892, n° 4.)

M. O... décrit la géologie du Kamtchatka d'après le voyage de Ditmar (1851-1855). L'article se termine par des renseignements sur la faune et la flore. On les trouvera ailleurs (*Peterm.*, 1891, p. 175) et sous la même forme. M. O..., comme on pouvait s'y attendre, a surtout insisté sur la géologie. Il a joint à son travail une carte.

Oxus (L'ancien lit de l'). (*Proceed.*, 1892, p. 236.)

Les *Proceedings* résument une communication faite par M. Konchine à la section caucasienne de la Société de géographie de Russie, au commencement de 1892. Les *Annales de géographie* reviendront sur ce sujet lorsque M. Konchine aura publié la communication détaillée qu'il prépare sur cette question si controversée. Pour M. Konchine, l'Oxus ne s'est jamais jeté dans la mer Caspienne, mais dans le Sari-Kamich. Les mollusques trouvés dans ce dernier lac se rapprochent des formes actuellement vivantes dans le lac d'Aral. Si l'on suit l'Ouzboï inférieur, les mollusques

Digitized by Google

que l'on rencontre se rapprochent de plus en plus des mollusques qui vivent aujourd'hui dans la mer Caspienne. — L'Ouzboï supérieur, d'Igdy à Bala-Ichem, recevait le trop-plein temporaire des eaux saumâtres qui emplissaient la dépression de l'Aral et du Sari-Kamich. — L. R.

PREIN (J.). **Rapport préliminaire sur ses explorations botaniques dans le district de Balagansk et dans les environs d'Irkoutk.** (*Izviestia d'Irkoutsk*, 1892, n° 2.)

PRIK ET BIÉLIAEV. **Vladivostok et l'arrondissement (okroug) de la province maritime qui se trouve au sud de l'Oussouri.** Pétersbourg, 1891, 96 pp. (en russe).

SBOROVSKY (A.). **L'Extraction de l'or dans le district minier de Sémipalatinsk-Sémiriétchensk** (en russe). (*Journal des Mines*, décembre 1892.)

SIEVERS (W.). **Asien.** Leipzig, 1892, 650 pp.

Ce volume fait suite au volume du même auteur sur l'Afrique qui a paru dans la même collection. C'est un ouvrage de vulgarisation ; l'auteur a puisé aux bonnes sources.

STELLING (E.). **Les Variations du niveau de l'Angara près d'Irkoutsk.** (*Izviestia d'Irkoutsk*, 1892, n° 1.)

TATARYNOV. **Le Coton en Transcaucasie** (en russe). (*Société du Caucase. Section économique*, n°s 3-4, 1892.)

TAYLOR (W. A.). **The Russian Kurds.** (*Scottish*, juin 1892, p. 311-322.)

D'après l'article de S. A. Iéguiazarov publié dans les *Zapiski* de la section du Caucase de la Société Impériale russe de Géographie, t. XIII, 2e fasc.

TOLL (BARON E. VON). **Die Tscherskische Expedition zur Erforschung der Gebiete des Kolyma, Indigirka und Jana. I. De Jakoutsk à Verkhne-Kolymsk.** (*Peterm.*, 1892, n° 5, p 121-123.)

Analyse de la publication faite à Saint-Pétersbourg en 1892, d'après les lettres écrites par Tcherski pendant l'été de 1891. — Cf. *Peterm.*, 1892, n° 2, p. 45.

VASILIEV. **L'Oasis d'Akkal-Téké, son passé, son présent. Esquisse historique, géographique, orographique et géologique de la province transcaspienne.** (*Soc. géog. de l'Est*, 1892, 1er trim.)

VOLOSCHINOFF (N.). **The Siberian Railway.** (*The Journal of the Unit. Serv. Institution of India*, 1892, n° 91.)

ZAITSEV (A.). **Excursion géologique aux sources du Tom.** (*Izviestia d'Irkoutsk*, 1892, n° 1.)

Carte de la Russie du Caucase, agricole, minière, routière et commerciale, comprenant les nouvelles voies ferrées en construction ou projetées, par Victor Thiébaut. (*Revue française*, janvier 1892.)

Carte des frontières méridionales de la Russie d'Asie. (40 verstes au pouce : $\frac{1}{1.680.000}$). Feuilles parues en 1892 : n° 18, Meched, Hérat; n° 5, Krasnoiarsk.

Cette carte réalise des progrès notables par rapport à l'ancienne carte au 4 200 000e ; mais elle est incomplète encore, même pour des parties assez connues ; sur bien des points l'orographie reste arbitraire. Ce n'est d'ailleurs qu'une carte d'ensemble, qui est remplacée pour les régions de colonisation par des cartes plus détaillées (environs de Tachkent, Ferghana).

Digitized by Google

ASIE CENTRALE

AÏTOFF (D.). **L'Expédition Pevtsoff dans l'Asie centrale.** (*Nouvelles géographiques*, n° 3, 5 mars 1892, p. 36-39, carte.)

— **Région du Khingan et de l'In-Chan.** (*Nouv. géog.*, 1892, n° 9, 3 sept. 1892, pp. 129-132, avec carte.)

M. Aïtoff résume les résultats de l'expédition du colonel Poutiata en 1891 :

« En somme l'In-Chan doit être considéré non comme une chaîne de montagnes, mais comme un haut plateau ondulé dans lequel les cours d'eau ont creusé des lits profonds. L'un d'eux, le Louang-ho, traverse toutes les chaînes d'outre en outre, presque partout perpendiculairement à leur direction.

« Toute la région parcourue par l'expédition peut être divisée au point de vue orographique en trois parties : 1° Au sud, le plateau a la forme d'une plaine élevée, ravinée par des torrents qui coulent dans des vallées profondes, aux bords abrupts; 2° Au centre, la contrée est remplie de rochers nus à travers lesquels passent les sources du Chara-Mouren; 3° Au nord se prolonge le chaînon peu élevé auquel, suivant la nomenclature traditionnelle, on doit donner le nom de Khingan, tout en faisant remarquer que ce nom est totalement inconnu des indigènes. »

BLANC (E.). **Une cause d'erreurs dans les levés topographiques en pays de montagne et particulièrement en Asie centrale.** (*Soc. geog. C. r.*, 1892, n° 11, p. 284-286.)

C'est l'erreur qui résulte de la déviation apportée à la direction apparente de la verticale par le voisinage de montagnes ou de masses rocheuses.

— **L'Asie centrale.** (*Soc. géog. Lille, Bull.*, sept. 1892.)

BISHOP (MRS.). **A Journey through lesser Tibet.** (*Scottish*, octobre 1892, p. 513-52.)

Mrs Bishop raconte ce qu'elle a vu dans les pays de Ladak, de Noubra et de Roupchou, dont elle donne une bonne description générale. Les habitants sont des Tibétains boudhistes, dont elle dépeint les mœurs et fait connaître l'existence. Sur Leh en particulier, on trouvera d'intéressants renseignements dans ce travail.

BOGDANOVITCH (K.). **Voyage dans l'Asie centrale** (extraits, en russe). (*Journal des Mines*, avril-mai 1892.)

— **Bericht über meine Teilnahme an der Pewzowschen Expedition.** (*Peterm.*, 1892, n° 3, p. 49-58, carte.)

Après la mort de Prjévalski à Karakol (aujourd'hui Prjévalsk) le 20 octobre, 1er novembre 1888, le colonel Pievtsov fut mis à la tête de l'expédition préparée et organisée par l'illustre explorateur. On lui adjoignit les anciens compagnons de Prjévalski, le capitaine Roborovski et le lieutenant Koslov, ainsi qu'un géologue, M. Bogdanovitch, qui agit parfois indépendamment du reste de l'expédition.

Dès le début, M. Bogdanovitch se détacha de ses compagnons pour étudier les dépôts tertiaires de la vallée du Tchatyr-Koul et les formations volcaniques de la vallée de Toïoun, sur la pente méridionale du Tian-Chan. Puis il fit une autre excursion dans les montagnes de la Kachgarie, et examina surtout la structure géologique du groupe gigantesque du Moustag-Ata.

Il partit ensuite d'Yarkand avec le reste de l'expédition le 22 juin-4 juillet 1889; mais il fallut séjourner dans la montagne et on s'arrêta à Takhta-Khou. M. Bogdanovitch profita de cet arrêt pour faire une excursion dans les montagnes d'où sort

Digitized by Google

l'Yarkand-Daria. Il s'éleva jusqu'à 5 200 m. au col de Takta-Koroum, puis parvint à rejoindre l'Yarkand-Daria, mais dut ensuite revenir en arrière, sans avoir pu étudier complètement ce fleuve, la principale artère du Turkestan oriental, long de plus de 2 100 kil. Sa vallée supérieure est riche en minerais de fer; on y trouve aussi des gisements de néphrite, de cuivre, et, à un autre point de vue, des ruines d'anciennes localités.

Le 1er-13 septembre, les chaleurs de l'été une fois passées, l'expédition quitta Takhta-Kou, et par Gouma, Khotan, Kiria, parvint à Nia. En route, M. Bogdanovitch étudia le caractère des déserts sablonneux et visita les gisements de néphrite de Koumat (27 kilom. de Khotan), dont les Chinois faisaient, à cause des symboles qu'ils voient dans cette roche, un grand commerce avant la révolte musulmane qui dura du XVIe au XVIIIe siècle.

Dès leur arrivée à Nia, les voyageurs firent une reconnaissance dans les montagnes et cherchèrent le long du fleuve Saryktous un passage conduisant à la pente S. des Kouen-Loun (octobre 1889). En février 1890, M. Bogdanovitch fit une plus longue excursion dans les monts Karangou, où il fit d'intéressantes remarques météorologiques. Puis il étudia de nouveau les déserts de la Kachgarie, lesquels sont interrompus de distance en distance par une zone de forêts de tograk. Ces forêts se composent de quelques espèces de peupliers (*P. euphratica*, *P. pruinosa*) particulières à l'Asie centrale; elles protègent contre le sable la zone cultivée située au pied des montagnes.

Le 24 avril-6 mai, l'expédition entière se dirigea vers Kara-Saï, puis explora la contrée au S. du Kouen-Loun, y cherchant sans succès des paturages et de l'eau; on alla donc, en longeant le versant N. des montagnes, dans la vallée du Tchertchen-Daria. M. Bogdanovitch reconnut seul le versant N. du Kouen-Loun et visita les mines d'or de Sourgak à Kopa. C'est dans la *chaîne russe* de Prjévalski que ses recherches ont porté; elle a, dans sa partie la plus étroite, sous le méridien de Nia, de 4 000 à 7 300 m. d'altitude; il en sort des torrents, dont le Schemallyk-Sou, une des sources du Nia-Daria. Il n'y a ni forêts, ni pâturages, rien que des sommets neigeux, des monceaux de ruines rocheuses; à peine quelques huttes pour les chercheurs d'or et les bergers.

En juin, M. Bogdanovitch entreprit de pénétrer sur le rebord méridional du Kouen-Loun. Il alla jusqu'au Schor-Koul (à 4 400 m. environ), trouva la ligne des neiges à 5 600 m. et atteignit une altitude de 5 900 m. Il déclare que la ligne des neiges est, dans le Kouen-Loun occidental, à 5 200 m. environ sur le versant méridional, à 4 900 m. sur le versant septentrional.

Il fit encore une autre excursion sur un plateau haut de 4 400 à 4 600 m., sans eau ni pâturages, sillonné tantôt de petites collines élevées d'une centaine de mètres, tantôt de monticules de 3 mètres seulement. Ayant rejoint ensuite la caravane, M. B... exécuta en août, avec une partie de l'expédition, une dernière pointe au S., vers le Kouen-Loun, suivit la vallée d'Akka-Tagh, au pied de gigantesques montagnes neigeuses, et y trouva des pâturages pour la première fois; aussi peut-elle servir de base pour pénétrer au Tibet.

Au moment où fut faite cette constatation, l'hiver approchait; on était sur les hauteurs du Kouen-Loun, à 2 000 kilom. de la frontière russe. Il fallut donc revenir et, de Mandalyk, traverser l'Astyn-Tagh; on constata dans la vallée du Toksoun, entre les contreforts du Tian-Chan, l'existence d'une dépression de 30 à 45 mètres au-dessous du niveau de la mer. Puis d'Ouroumtsi, par la Dzoungarie (où on subit en décembre des froids de 35° c.), on atteignit le 1-13 janvier 1891 la frontière sino-russe, d'où l'expéditeur gagna Zaïzansk. — H. Froidevaux.

CAPUS (G.). A travers le royaume de Tamerlan, 1892. (428 pp. carte.)

Ce livre est le récit du premier voyage accompli par l'auteur dans l'Asie Centrale (1880-1882).

— Le climat de l'Asie centrale et en particulier des régions pamiriennes. (*Soc. Géog. C. r.*, 1892, n° 1, p. 26-27.)

Digitized by Google

— **Observations et notes météorologiques sur l'Asie centrale et notamment les Pamirs.** (*Soc. géog. Bull.*, 3e trim. 1892, p. 316-338, carte.)

— **The agriculture of the Aryan tribes in the Sub-pamirian region.** (*Imperial and Asiatic quart. Review*, January 1892, pp. 87-90.)

« Les peuples d'origine aryenne occupent les hautes vallées qui conduisent directement ou indirectement aux Pamirs, pendant que les tribus d'origine turco-mongole détiennent la plaine ou les vallées tout à fait supérieures des Pamirs eux-mêmes. » M. Capus donne quelques détails, que nous aurions désiré plus nombreux.

CLERBAUX. **La Haute-Asie : climat, mœurs, coutumes.** (*Soc. royale belge de géog. de Bruxelles, Bull.* n° 1, p. 5-26.)

Conférence assez intéressante par un missionnaire de la congrégation de Schout, qui a entrepris depuis vingt-sept ans les missions de la Haute-Asie. Détails curieux sur les chrétientés et sur la manière dont on y célèbre le jour de l'an.

CONWAY'S (MR.). **Karakoram Expedition.** (*Proceed.*, novembre 1892, (p. 753-770.)

Longue et très intéressante lettre qui raconte les explorations faites par M. Conway sur les glaciers de Baltoro, dans les monts Mouztagh (Cf. *Ann. de Géogr.*, 15 janvier 1893, p. 262). On y a joint des extraits de deux lettres d'un de ses compagnons, M. Bruce, fournissant quelques renseignements complémentaires sur Nagar, la passe de Noushik et le petit glacier du même nom, tributaire du grand glacier d'Hispar.

DAUVERGNE (HENRI). **Exploration dans l'Asie centrale.** (*Soc. Géog., Bull.*, 1er trimestre 1892, p. 5-40, carte.)

M. Dauvergne, à la fin de sa relation, résume ainsi les résultats géographiques obtenus par lui : « 1° Il y a une seconde chaîne parallèle à la grande chaîne du Kuen-Loun sur les versants N. faisant face à la Kachgharie; 2° la rivière de la vallée du Toung est un affluent du Zerafchan et non un tributaire de la rivière du Tagdumbash; 3° les sources de l'Oxus sont par le 75° long. (Gr.) et par 37°10′ lat. N., et ne sont pas au Gaz Kul; en outre, les eaux de ce fleuve sortent des grands glaciers du Hindou Kash, au N.-O. du col de Kiljk ; 4° la vallée du Karumber est difficile, mais accessible. »

L'auteur ajoute à son récit une liste de 27 cols qu'il a franchis (en en donnant l'altitude) et des 12 rivières qu'il a traversées ; une carte intéressante à 1/1 800 000 accompagne le texte.

DELMAR MORGAN. **The Pamir. A geographical and political sketch.** (*Scottish*, janvier 1892, p. 15-23, carte.)

L'article se termine par une liste chronologique des voyageurs qui, de 1837 à 1891, ont visité le Pamir ou les régions avoisinantes.

GROMBTCHEVSKY. **Hauteurs absolues établies dans le pays du Pamir et de la Kachgarie, 1889-1890.** (*Izviestia*, 1892, p. 89-10.)

Les calculs de Grombtchevsky ont été revus par M. le général Tillo qui a présenté la note en question à la Société de Pétersbourg.

GROMBCZEVSKI. **Voyage dans l'Asie centrale** (1889-1890), traduit du russe. *Rev. scient.*, 23 janvier 1892 (tome XLIX, p. 101), avec carte.

IMMANUEL (FR.). **Die Pamirfrage.** (*Peterm*, 1892, n° 4, p. 74-77, carte.)

JOHNSTON (C.). **Darwaz and Karategin.** (*Imperial and Asiatic quart. Review*, January, 1892, p. 77-86.) Esquisse ethnographique.

Digitized by Google

LEITNER (G. W.). **Le Pamir** (*Soc. Géog. C. r.*, 1892, nos 15-16, p. 395-.397.)

Hunza, Nagyr, and other Pamir Regions (avec carte). (*Imperial and Asiatic quart. Review*, January 1892, p. 53-73.)

Contient un certain nombre de renseignements ethnographiques sur les peuplades qui habitent les abords du Pamir.

LIALINE. **Voyages de Prjévalski, d'après ses ouvrages.** *Avec préface de E. Pétri.* Pétersbourg, 1891 (en russe).

LITTLEDALE (S. G.). **A Journey across the Pamir from North to South.** (*Proceed.*, janvier 1892, p. 1-35, carte.)

MICHELL (ROBERT). **« Bam-i-Dunia », or the roof of the World (The Pamirs).** (*Imp. and Asiatic quart. Review*, October 1892, pp. 263-284.)

MOSER (H.). **Le Turkestan avant et après la construction du chemin de fer transcaspien.** (*Compte rendu du congrès de Berne*, Berne, Schmid, 1892, pp. 702-713.)

D'ORLÉANS (PRINCE HENRI). **Voyage au Tibet.** (*Compte rendu du Congrès de Berne*, Berne, Schmid, 1892, pp. 184-191.)

PLESKE (TH.). **Le butin ornithologique de l'expédition des frères G. et M. Grum-Grzimaïlo dans l'Asie centrale (1889-1890).** (*Bull. Acad. Sciences, Pétersbourg.* Nouvelle série III, n° 1, 1892.)

POUTIATA (COLONEL). **Compte rendu préliminaire de l'expédition du Khingan en 1891** (en russe). (*Izviestia*, 1892, pp. 149-178.) Voir **Aïtoff.**

— **Résultats botaniques de l'expédition du Khingan.** (*Izviestia*, 1892, pp. 179-182.) Compte rendu préliminaire lu par M. Kouznetsov.

PRATT (A.-C.). **To the Snows of Tibet through China.** Londres, Longmans, 1892, p. 268.

L'auteur est resté quatre ans en Chine : il a séjourné dans le Setchouen et abordé le Tibet. A Tatsien-lou il s'est rencontré avec MM. Rockhill, Bonvalot et d'Orléans.

M. Pratt est surtout un naturaliste ; les renseignements scientifiques sont à la fin du volume.

ROBOROVSKY. **L'Expédition du Tibet et de la Kachgarie.** (*Izviestia*, 1892, pp. 253-288.)

Dans l'expédition de 1889-1891, conduite par le général Pievtsov et dont faisait partie M. Bogdanowitch, chargé des déterminations géologiques, M. Roborovsky a étudié la flore et la faune.

M. ROCKHILL'S **Travels in North-East Tibet.** (*Proceed.*, novembre 1892, pp. 777-779.)

Après avoir visité la tribu des Salars et les Tibétains Rongoua du district de Kouei-te, M. Rockhill s'est rendu au Tsaidam par une route inconnue jusqu'alors en franchissant une chaîne haute au moins de 16 000 pieds et en touchant l'extrémité occidentale du lac Tosso-nor, qui n'avait pas encore été visité par un Européen.

STEVENI (W. BARNES). **Colonel Grambcheffsky's [Grombtchevsky] Expeditions in Central Asia** (avec carte autographe de Grombtchevsky). (*Imperial and Asiatic quart. Review*, January 1892, pp. 17-48.)

Digitized by Google

Le récit du voyage, assez complet, est suivi d'un article de M. Steveni intitulé *Recent events on the Pamirs*. Le numéro d'octobre 1891 de la même revue contient quelques pages (255-260) du même auteur sur l'explorateur russe.

DE TILLO (ALEXIS). **Comparaison des observations du général Pevzoff dans l'Asie centrale avec les données des cartes magnétiques anglaises.** (*Acad. Sc. C. r.*, 7 novembre 1892, p. 704-705.)

VÉNUKOFF. **Sur les résultats scientifiques de la mission Pievtzof de 1889-90.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 11, p. 282-284.)

Sur la dépression du sol des environs de Toksoun et sur les mines d'or du Kouen-Loun.

WALKER (GENÉRAL J. T.). **Notes on M. Dauvergne's Travels in chinese Turkestan.** (*Proceed.*, novembre 1892, p. 779-785, carte.)

L'auteur de ce travail fait ressortir l'intérêt des voyages de M. Dauvergne et déclare qu'il faut leur accorder beaucoup de confiance.

WHEELER et WALKER. **Lettres sur la géographie du Pamir.** (*Proceed.*, janvier 1892, p. 51-52.)

A propos du fleuve Mourghab; discussion des données fournies par le *poundit* M-S. Cf. Une lettre de M. Black sur le même sujet en février, p. 124.

YOUNGHUSBAND (F. E.). **Journeys in the Pamirs and adjacent countries.** (*Proceed.*, avril 1892, pp. 205, 234, carte.)

C'est par le S.-E. que le capitaine Younghusband a pénétré dans les Pamirs : il s'est graduellement avancé, par la vallée de l'Oxus, vers le point le plus élevé du plateau, et a atteint la source du fleuve, qu'il avait gagné en partant de Yarkand. Sa relation fournit de très intéressants renseignements sur le versant septentrional de la grande chaîne couverte de glaciers qui va de la passe de Karakoroum au Tagh-Doumbach Pamir, et sur les défilés importants au point de vue stratégique qui mettent cette région en relation avec Hounza et Gilgit.

CHINE

BENKO (FREIHERR VON). **Die Schiffs Station der K. und k. Kriegs-Marine in Ost-Asien. Reisen S. M. Schiffe « Nautilus » und « Aurora », 1884-1888.** (*Wien*, 1892, in-8.)

Cet ouvrage, qui fait partie de l'importante collection publiée par la librairie Gerold fils à Vienne, se divise en deux parties :

La première (p. 3-265) relate les observations météorologiques faites en mer ainsi que les incidents de la route ;

La seconde (p. 269-990) est de beaucoup la plus importante : elle nous fournit un grand nombre de données statistiques sur le commerce des différents ports de Siam, de la Chine et du Japon. C'est une précieuse contribution à la géographie commerciale de l'Extrême-Orient.

CAMPBELL (C.-W.). **A Journey through North Korea to the Ch'ang-Pai Shan.** (*Proceed.*, mars 1892, pp. 141-161, carte.)

M. Campbell a abordé du côté coréen la chaîne du Tchang-Paï Chan, déjà visitée du côté mandchou dans l'été de 1886 par MM. James Younghusband et Fulford. Parti de Séoul à la fin d'août 1889, M. Campbell gagna la côte orientale de la Corée,

Digitized by Google

la longea jusqu'à Ponk-Tcheng et se dirigea de là presque droit au N. dans la direction du Peik-tou San à travers une contrée que n'avait encore visitée aucun Européen; il commença l'ascension de la montagne, mais ne put parvenir au sommet ni voir le lac qui s'y trouve. Ce lac n'a été vu jusqu'ici que de sommets voisins par M. James; il est d'un très beau bleu sombre, entouré d'un magnifique cirque de pics déchiquetés, et occupe le cratère du volcan qui était autrefois le Peik-tou San; il a 12 milles de circuit, est situé à une altitude de 7500 pieds et est, croit-on, la source des trois rivières Yalou, Toumen et Soungari.

CAMPBELL (C.-W.). **A recent Journey in Northern Kora.** (*Scottish*, novembre 1892, pp. 579-5.)

Ne contient pas d'autres renseignements géographiques que ceux publiés par le même auteur dans les *Proceed.*, mars 1892, p. 141-1661.)

Chine. État économique en 1891. *Jahresberichte der K. und k. œsterreichisch-ungarischen Consulats-Behörden.* XXe Jahrgang, 1892. — *Rapports commerciaux des agents diplomatiques et consulaires de France*, 1892, n°s 53-77, 1893, n° 92, un des meilleurs de la série.

Malgré les troubles qui ont éclaté dans la région du Yang-tsé-Kiang, le commerce extérieur de la Chine a progressé d'une manière sensible, surtout à Changhaï et à Canton. L'importation de l'opium a diminué dès 1880 : elle reste stationnaire depuis trois ans. L'importation du coton augmente; le chiffre de 1891 est double de celui de 1880. Les progrès de l'exportation ont porté surtout sur le thé et sur la soie.

Cf. infra *Imperial Maritime Customs.*

COLTMAN (ROBERT). **The Chinese, their Present and Future : Medical, Political and Social.** *Philadelphie et Londres*, 1892.

L'auteur a résidé longtemps dans le nord de la Chine en qualité de missionnaire et de médecin.

FAUVEL (A.-A.). **La province Chinoise du Chan-Toung.** *Géographie et Histoire naturelle*, Bruxelles, Polleunis, 1892, 313 pp.

M. Fauvel, ancien fonctionnaire des Douanes maritimes chinoises, a réuni en un volume les articles qu'il avait fait paraître en 1890, 91 et 92 dans la *Revue des Questions scientifiques.* L'origine de ces pages explique sans doute un certain désordre dans la succession des chapitres, des répétitions, des longueurs, des incertitudes dont quelques-unes eussent été faciles à éviter. On regrette que M. Fauvel n'ait pu joindre à son ouvrage la carte qu'il avait dressée en 1878 et qui est citée avec éloges par M. de Richthofen; on regrette aussi le caractère un peu trop schématique des croquis et esquisses qu'il nous donne. Le livre est néanmoins une très utile et très intéressante monographie. M. F... a utilisé les documents chinois, les ouvrages occidentaux, les travaux de ses collègues de l'Administration des Douanes, ses nombreuses observations personnelles. Après quelques considérations sur les frontières, la population, la climatologie (cette dernière partie très écourtée), M. F... traite de l'orographie et de l'hydrologie (une des meilleures parties du livre). Le corps de l'ouvrage (pp. 98-238) est consacré à la géologie. Après avoir traité de la tectonique du Chantoung, M. Fauvel accorde une attention toute particulière aux produits industriels dérivés des roches et aux ressources minières de la province. Le livre se termine par l'étude de la flore et de la faune. Il serait à désirer que nous possédions sur la Chine un certain nombre de descriptions provinciales aussi larges et aussi précises à la fois que l'œuvre de M. Fauvel. — L. R.

HAVRET (LE P. HENRI). **Variétés sinologiques. L'île de Tsong-Ming à l'embouchure du Yang-tsé-Kiang.** Chang-haï, 1892.

Digitized by Google

Le P. Havret a fait une étude particulière de la région où se trouvent les embouchures du Yang-tsé-Kiang. L'article en question se rattache à une série de travaux qui se continuent.

Imperial Maritime Customs : année 1892. (*Customs Gazette et Reports on Trade.*)

Parmi les modifications notables, il faut signaler l'augmentation du commerce de l'étain à Mongtsé et l'importance du commerce de Tchoungking ouvert en 1890, malgré les restrictions légales apportées par les Chinois. — L'importation de l'opium est restée à peu près stationnaire depuis 1883.

JACOTTET (HENRI). **Les Missionnaires chrétiens en Chine.** (*Nouvelles géographiques*, n° 3, 5 mars 1892, p. 45-46.)

D'après les *Missionaries in China* de M. Al. Michie, récemment publiés à Londres.

LÓCZY. **Die Reise des Grafen Széchenyi in China** [1877-80]. (*C. r. du Congrès de Berne.* — Berne, Schmid, 1892, pp. 397-409.)

Le professeur Lóczy, qui a fait partie de l'expédition en qualité de géologue, annonçait dans cette communication que la relation du voyage (d'abord parue en hongrois) devait être traduite en allemand et en anglais, La traduction allemande a été présentée au Congrès allemand de Stuttgart (en avril 1893). Les *Annales de Géographie* reviendront sur cet important ouvrage, qu'on s'attendait d'ailleurs à voir paraître plus tôt ainsi que le IIIe volume de M. de Richthofen.

MICHELL (ROBERT). **Ancient Imaus, or Bam-i-Dunia, and the Way to Serica.** (*Scottish*, novembre 1892, p. 591-605, carte. décembre, p. 643-654.)

Étude très complète sur ce plateau, qui sépare le Turkestan oriental du Turkestan occidental; c'est l'Imaüs d'Hérodote. Comment, malgré cette barrière, se rendait-on à la *Serica* de Ptolémée, et qu'était cette *Serica*, c'est ce que cherche d'abord M. Michell; pour lui la *Serica* est le pays de Kéré du P. Hyacinthe; l'*Ochades* est la Selenga ou l'Orkhon; *Sera* serait Ourga. On s'y rendait par la *statio Mercatorum* (? Kachgar), qui était le point extrême de beaucoup de caravanes, et par la *Turris Lapidea*. — La seconde partie de l'article est une compilation faite avec grand soin sur les relations originales des voyageurs.

MICHIE (A.). **Korea.** (*Imp. and Asiatic quart. Review*, oct. 1892, pp. 317.)

Réflexions sur l'état politique de la Corée sur les relations que l'Angleterre entretient avec elle. M. Michie donne le tableau du commerce de la Corée avec les autres États en 1891. La Grande-Bretagne a importé pour 420 000 £; le Japon pour 140 000; la Chine pour 110 000; l'Allemagne pour 35 000; les États-Unis pour 27 000; la France pour 10 000.

MULLER (CAPITAINE). **Bemerkungen über den Hafen von Chang-Tau** (Chusan-Archipel). (*Ann. der Hydr. u Marit. Meteor.*, III, 1892.)

OJETTI. **La Cina e gli Stranieri.** (*Boll. Soc. geog. ital.*, fév. 1892, p. 167.)

ROSS (REV. JOHN). **History of Corea, Ancient and modern, with Description of Manners and Customs, Language and Geography.** Londres, Stock, 1891.

SCHLEGEL. **I, Les Peuples étrangers chez les historiens chinois; II, Wen-chin Kouo : Le Pays des Tatoués; III, Nin-Kouo. Le Pays des Femmes.** *T'oung-Pao*, à Leide, 1892, broch. in-8°.

Digitized by Google

SCHOTT (G.). **Zweiter Bericht uber seine Reise nach den Ostasiatischen Gewässern.** (*Verhandl. Erdk. Berlin*, 1892, n° 4.)

SMITH (A. M.). **Chinese Characteristics.** Londres, K. Paul, 1892, in-8.

JAPON

BATCHELOR (REV. JOHN.). **The Ainu of Japan.** Londres, 1892.

Le Rév. Batchelor est un des rares Européens qui aient vécu longtemps au milieu des Aïnos. L'auteur retrace l'histoire de cette race, montre son ancienne extension et prévoit son extinction prochaine.

JAPON. **Industrie du fer** (en russe). (*Journ. des mines*, mars 1892.)

J. W. J. **The great earthquatre in Japan 1891.** (*Nature*, n° 1176, 1892.) n° 108.

JAPON. **État économique en 1891.** — *Jahresberichte der K und K œsterreichisch-ungarischen Consulats-Behörden*, XX^er^ Jahrgang 1892. — Rapports commerciaux des agents diplom. et consul. de France, 1892, n° 62; 1893.

L'augmentation de la population japonaise et sa très forte densité sur certains points (centre de Nippon, 165 h. au kilomètre carré) forcent le gouvernement japonais à s'occuper de la question de l'émigration. Jusqu'ici les courants principaux se portaient vers Yéso, Hawaï et l'Australie (Queen's Land). Actuellement le Japon, qui a noué des relations commerciales avec le Mexique, cherche à diriger vers cet État le trop plein de sa population.

Pour enrayer les importations de la Grande-Bretagne et de l'Inde, le Japon a développé ses filatures de coton. Elles étaient au nombre de 35 à la fin de 1891 et sont surtout concentrées à Osaka. Dans l'espace des trois dernières années l'importation du coton travaillé a diminué de moitié; celle du coton brut a doublé.

Les travaux du port de Yokohama sont en voie d'achèvement. Yokohama a beaucoup souffert de la rivalité de Kobé et de l'esprit entreprenant des négociants de cette ville. En 1891 Kobé vient au premier rang des ports japonais en ce qui concerne l'importation. Néanmoins pour l'ensemble du trafic Yokohama conserve la première place.

Pour tous les ports japonais (à l'exception d'Hakodate), l'exportation atteint en 1891 un chiffre bien supérieur à celui de 1890. Cet accroissement a surtout porté sur la soie et sur le thé.

Les importations de l'Angleterre (qui occupe le premier rang à cet égard) et des Indes ont fléchi; celles de la Chine se sont accrues. A l'exportation la France a repris le deuxième rang par suite de ses achats de soie. Pour le commerce total, les États-Unis occupent la première place. — L. R.

KNIPPING (E.). **Der Kawaguchi See.** (*Mitt. d. Deutsch. Gesellsch. für Natur und Völkerkunde Ostasiens in Tokio Hft* 47, 1892.)

KNOTT (C.-G.). **Japanese characteristics.** (*Scottish*, avril 1892.)

KOTO. **The Archœan Formation of the Abukuma Plateau.** (*The Journ. of the Coll. of Sc. Imper. Univ. Japan.*, vol. V, part. III, p. 197-291.)

Une carte et des coupes accompagnent cet intéressant travail, qui se rattache à la série d'études stratigraphiques ou pétrographiques entreprises par les géologues japonais.

Digitized by Google

LAMAIRESSE. **Le Japon. Histoire. Religion, civilisation.** Paris, 1892.

NORMAN (H.). **The Real Japan Studies of contemporary; Japanese Manners, Morals, Administration and Politics.** Londres, 1892.

ONG TAO. **Le Song-thu-bon et la baie de Tourane** (avec carte). (*Soc. géog. comm.*, Paris, 1892, n° 3, pp. 187-201.)

RATHGEM (K.). **Japanisches Verkehrswesen.** (*Verhandl, Erdk. Berlin*, 1892, n°s 2, 3.)

REVUE FRANÇAISE DU JAPON, 1re année 1892.

Cette revue mensuelle est publiée par la Société de langue française. Certains articles présentent un intérêt géographique tout particulier. Nous signalerons entre autres : DUMOUTIER. **L'Indo-Chine et ses anciennes relations commerciales avec le Japon** (janvier 1892). — OSHIMA. **Essai d'ethnographie japonaise** (juillet 1892). — DROUART DE LÉZEI. **Voyage dans le Hokkaïdo** (nov. et déc. 1892.)

TISSANDIER (G.). **Le Tremblement de terre du Japon** du 28 octobre 1891. (*Nature*, 20 février 1892, p. 183-185, grav.)

Par suite de ce tremblement de terre, le Fouzi-Yama a perdu sa forme conique si régulière; un gouffre immense s'est ouvert sur un de ses versants et y forme une échancrure visible à distance.

« Le caractère des grands tremblements de terre du Japon semble être toujours le même : le sol est couvert de crevasses et de fissures qui atteignent parfois des dimensions prodigieuses. »

TRACY (A.). **Rambles through Japan without a Guide.** Londres, 1892.

V. O. **Le Tremblement de terre du 28 octobre 1891 au Japon.** (*Izviestira d'Irkoutsk*, 1892, n° 1.)

EMPIRE DES INDES

Direct Communication between Upper Assam and Northern Burma. (*Proceed.*, juin 1892, p. 404-407.)

M. Needham, parti de Margherita (Haut-Assam), a pu atteindre Maingkhwon, en Birmanie, puis revenir à Margherita par une route qui ne sera jamais choisie de préférence pour se rendre de l'Assam en Birmanie, mais qui n'a pas à franchir de montagnes très hautes.

Astronomical Observations for latitude, made during the period 1805 to 1885, with a general description of the operations and final results. Prepared under the direction of lieut.-colonel G. Strahan, — Published under the orders of colonel H. R. Thuillier. Dehra Dun, 1890-4°. (Account of the operation of the great trigonometrical survey of India XI.)

BASTIAN (A.). **Ideale Welten, nach uranographischen Provinzen in Wort und Bild.** Berlin, 1892, 3 vol.

Le premier volume se rapporte au voyage entrepris par l'auteur dans l'Inde en 1890. Comme tous les voyages de M. Bastian, celui-ci était consacré surtout à l'ethnographie.

BIRMANIE. **Commerce et navigation pendant l'année 1891-92.** (*Rapports commerciaux des Agents diplom. et consul. de France*, 1892, n° 86.)

Les importations ont augmenté pendant ces dix dernières années dans la pro-

Digitized by Google

portion de 65 p. 100, et les exportations de 57 p. 100, la plupart effectuées par Rangoon. C'est en effet principalement au développement commercial du port de Rangoon qu'il faut attribuer l'augmentation de ce mouvement d'affaires. La part relative du riz dans le total des exportations a augmenté : elle est de 87 p. 100.

CAVAGLION (E.). **Quinze jours en Birmanie, 1886.** (*Tour du Monde*, 1892, t. LXIV, p. 385-400, grav.)

CUMMING (MISS GORDON). **Two happy years in Ceylan.** 2 vol. Édimbourg et Londres, 1892.

Depuis l'ouvrage de Tennant « Ceylan » qui a vieilli, c'est le travail le plus important qui ait paru sur l'île. L'auteur montre le développement de la culture du thé et de l'industrie des pêcheries. Les réservoirs et les canaux ont été restaurés. Le canal du Géant a été rétabli ainsi que le réservoir de Kala-wewa. Grâce à ces travaux, des milliers d'acres cultivés en riz ont remplacé les forêts et les jungles impénétrables.

DESCHAMPS (ÉMILE). **Au pays des Veddas.** (Paris, *Société d'Edit. scient.*, 1892, pp. 468, avec carte et photographies.

M. D. a accordé une attention toute particulière à l'étude des productions de Ceylan et surtout à la description des différents éléments ethnographiques de cette île.

DICKSON (H.-N.). **The Meteorology of India and the surrounding Sea-areas.** (*Scottish*, mai 1892, p. 248-256, cartes.)

Excellent travail d'ensemble, où l'auteur, après avoir constaté la simplicité relative de la configuration du pays dans ses grands traits, étudie avec quelque détail la météorologie de l'Inde. Au début de l'année, pendant la saison froide, on se rapproche sensiblement des conditions normales; la répartition de la température est extrêmement uniforme (en décembre surtout), tandis que pendant l'été, en juin surtout, il en est tout autrement. Renseignements précis sur les variations de la mousson, sur son renversement, sur la chute des pluies et les orages. L'article est accompagné de 7 cartes d'une grande précision et d'une exécution parfaite. Il vient compléter le travail classique de H.-F. Blanford, *The Climates and Weather of India, Ceylon and Burmah*, 1889.

DILKE (SIR CHARLES) AND SP. WILKINSON. **Imperial Defence.** London, Macmillan, 1892, p. 234.

FAUVEL (A. A.). **Kurrachee et Bombay.**

Notes d'un voyage exécuté en 1888, parues dans la *Revue Française* et tirées en une brochure à part.

HAY (JOHN OGILVY). **Arakan : Past, — Present, — Future.** Édimbourg et Londres, Blackwood, 1892.

M. Ogilvy Hay a administré longtemps la ville d'Akyab, sur la côte d'Arakan. Les efforts qu'il a tentés pour attirer l'attention du gouvernement de l'Inde sur cette région, qui lui paraissait le débouché naturel de la Birmanie orientale, ont valu à l'auteur le surnom familier d' « *Old Arakan* ». On trouvera dans son livre des détails intéressants sur le commerce de ce pays.

The Geology of the Himalayas. (*Nature*, n° 1161, 1892.)

HOOKER (SIR J. DALTON). **Himalayan Journals, or Notes of a Naturalist in Bengal, the Sikkim and Nepal Himalayas.** Londres, Ward, 1891.

Édition corrigée et réédition à bon marché dans la collection « The Minerva Library of famous Books » d'un ouvrage qui fait encore autorité en la matière.

Digitized by Google

Commerce de l'Inde en 1891. (*Rapports comm. des Agents dipl. et consul. de France*, 1892, nos 32, 33.)

A Bombay, la France est redescendue au troisième rang des pays importateurs d'Europe, et c'est l'Allemagne qui a pris sa place. Les soieries, notre principal article d'importation à Bombay, ont supporté la presque totalité de cette diminution. Les Allemands, les Belges et les Suisses se sont créé une place très honorable sur le marché des Indes. Nos exportations restent stationnaires. — Nous sommes dépassés à Calcutta par l'Angleterre, la Chine, les États-Unis, les établissements des Détroits, l'Australie, l'Allemagne, Ceylan. Nous le serons prochainement par l'Autriche.

Les principaux articles exportés de Calcutta sont le jute 16 p. 100, le thé 15 p. 100, les graines oléagineuses 10 p. 100, le riz 9 p. 100.

The Indian Surveys, 1890-91. (*Proceed.* : juin 1892, p. 381-382.)

On a exploré en 1890-91 plus de 700 000 milles carrés, dont 41 844 en Birmanie et 59 004 en Afghanistan et en Perse.

VAN DER POORTEN. **La production du thé dans l'île de Ceylan.** (*Mouv. géog.*, 12 juin 1892, p. 50.)

Il y a environ 100 000 hectares en culture, mais un dixième au moins n'est pas encore en plein rapport; exportation en 1891 : 31 033 000 kilogr.

SCONCE (COLONEL JAMES). **Progress of the Indian Surveys, 1875 to 1890.** (*Scottish*, avril 1892, p. 208-214.)

Analyse du travail de M. Black : *A Memoir of the Indian Surveys*, 1875-1890.

Exploration in Sikkim : to the North-East of Kanchinjinga. (*Proceed.*, septembre 1892, p. 613-618, carte.)

Relation de l'expédition dirigée du côté N.-E. du Kintchindjinga, au mois de juillet 1891, par MM. White et Hoffman. Partis du monastère de Taloung, les voyageurs sont parvenus dans la vallée du Zémon et se sont élevés sur le glacier du même nom, le plus considérable probablement du groupe du Kintchindjinga, à une altitude de 17 500 pieds environ.

WALKER (GENERAL J. T.). **Expeditions among the Kachin tribes on the North-East frontier of Upper Burma.** (*Proceed.*, mars 1892, p. 161, carte.)

Ce travail, rédigé d'après les rapports du lieutenant Eliott, qui, de décembre 1890 à avril 1891, fit quatre expéditions dans la Birmanie supérieure et s'avança jusqu'à la frontière chinoise, contient d'intéressants renseignements sur le pays des Kachins et sur ces indigènes eux-mêmes, qui occupent une grande partie de la Birmanie septentrionale. — Les principales données géographiques qui résultent des voyages du lieutenant Eliott ont été indiquées dans les *Annales de géog.*, 15 juillet 1892, p. 504.

WARD (LIEUTENANT B. S.). **Selections from the records of the Madras Government : Memoir of the survey of Travancore and Cochin, 1816-1820.** Madras, Government Press, 1891.

Malgré la date ancienne des reconnaissances opérées par le lieutenant Ward, cet ouvrage peut être consulté avec le plus grand fruit. Les renseignements statistiques donnés par l'*Imperial Gazetteer* sur les pays en question sont peu nombreux, l'ouvrage de Ward comble sur ce point une lacune.

WINSTON (W. R.). **Four Years in Upper Burma.** Londres, Kelly, 1892.

Digitized by Google

INDO-CHINE

AYMONIER (É.). Une Mission en Indo-Chine : relation sommaire. (*Soc. géog. Bull.*, 2e trim. 1892, pp. 216-249, cartes; 3e trim., pp. 339-374, cartes.)

C'est un aperçu d'ensemble des voyages de M. Aymonier, destiné à la fois à faire connaître l'origine des publications déjà faites et à servir d'introduction aux travaux en préparation. Il y résume succinctement les cinq voyages qu'il a faits en trois ans et demi au Cambodge, au Laos, à Siam, en Annam.

BANGKOK. Commerce et navigation en 1890. (*Rapports commerc. des Agents diplom. et consul.*, 1892, n° 29.)

En dix ans la valeur des transactions a doublé. L'accroissement a été sensible surtout de 1888 à 1890. « Le riz entre pour les quatre cinquièmes dans la valeur des exportations. C'est ce produit qui constitue en réalité la base du commerce de Bangkok et la place prépondérante qu'il occupe dans les affaires de cette ville ne fait que s'agrandir d'année en année. »

CARNOT (E.). Les Charbonnages du Tonkin. (*R. scient.*, 31 déc. 1892.)

Notice sur les houillères de Hongay et de Kébao, riches, facilement exploitables, produisant un charbon de meilleure qualité que celui du Japon.

Les Chemins de fer du Tonkin. (*Nature*, 7 mai 1892, p. 352, carte.)

Cochinchine française. Rapport au Conseil colonial. *Saïgon*, 1892.

DUMOUTIER. Note sur la rivière Noire et le mont Ba-vi (Tonkin), 1891.

CHAILLEY-BERT (J.). La Colonisation de l'Indo-Chine. L'Expérience anglaise. Paris, Colin, 1892, 398 pp.

La première partie retrace l'histoire politique et économique de Hong-Kong (pp. 1-150) : c'est une étude détaillée, sérieuse et, dans l'ensemble, impartiale, quoi qu'on puisse penser des critiques adressées par l'auteur au système français. — La seconde partie (pp. 156-392) est intitulée « les Anglais en Birmanie. » M. Chailley-Bert étudie les moyens employés par les Anglais pour conquérir et pacifier la Birmanie, la manière dont ils l'administrent, les procédés qu'ils emploient pour en développer les ressources. Un chapitre spécial est consacré à la pénétration en Chine. Le chapitre de conclusion résume les résultats de l'administration anglaise et expose les enseignements que les Français peuvent en tirer. C'est un livre à tendances, et l'auteur ne s'en cache pas. On lira avec un très vif intérêt cette analyse scientifique des deux colonies anglaises voisines de notre Indo-Chine. — L. R.

FAURE (ALEXIS). Les Origines de l'Empire français dans l'Indo-Chine. (*R. Géog.*, février 1892, p. 89-100.)

Suite du travail commencé en février 1888 et des tableaux de Hué tracés par l'auteur d'après des correspondances inédites.

FAUVEL (A. A.). La Péninsule malaise : ressources et avenir (avec carte). Extrait de la *Revue française*, 1892. Tiré à part.

Bonne monographie d'après la conférence faite en Angleterre par M. Maxwell et le *Colonial Office List*. La partie la plus neuve est celle qui est consacrée aux ressources de la péninsule. Pour les mines, M. F. renvoie à l'ouvrage de M. Errington de la Croix « les Mines d'étain de Pérak », 1882. Il nous fait connaître les cultures que l'on a essayé d'acclimater dans la région (mûrier, tabac).

Digitized by Google

HAAS. Le Tonkin et le commerce de la Chine méridionale. (Bull. S. *Géog. Lyon*, 1892.)

DE GOYZUETA DI TOVARENA. Resultati del censimento negli stabilimenti dello Stretto. (*Boll. Soc. geog. Ital.*, oct.-nov. 1892, pp. 1003-1005.)

Le recensement du 5 avril 1891 est le premier qui soit un peu complet ; certains territoires protégés dépendants des *Strait's Settements*. Dans ces établissements, la population était de 512 342; dans les états protégés, de 418 527 habitants.

KEANE (A.-H.). Eastern Geography. A Geography of the Malay Peninsula, Indo-China, the Eastern Archipelago, The Philippines and New Guinea (avec carte). Londres, Stanford, 1892.

Seconde édition, avec peu de modifications, d'un ouvrage paru en 1887.

LAMINGTON (LORD). A journey in Indo-China. (*Scottish*, mars 1892, pp. 121-136.)

LEFEVRE-PONTALIS (PIERRE). L'Exploitation et le Commerce du thé. Les Populations du nord de l'Indo-Chine. (*Journal asiatique*, 1892.)

MACEY (P.). Deux ans d'exploration commerciale en Indo-Chine (avec carte). (*Soc. Géog. comm.*, 1892, n° 1, pp. 19-41.)

M. Macey, délégué du Syndicat français du Haut-Laos, a cherché à déterminer dans son article nos voies de pénétration dans le Laos et a marqué sur sa carte les comptoirs que le syndicat a fondés et se *propose* d'approvisionner.

MALON (J. B.). Chambre de commerce d'Haïphong. Note sur la situation générale du Tonkin à la fin de 1892. Haïphong, 1892.

Le total général du commerce (10 millions en 1876) s'élève pour l'année 1892 à 47 millions, dont 19 à l'exportation : ce dernier chiffre est le triple du chiffre de 1876.

« Les principales exploitations de houille sont les suivantes : Charbonnages de Hong-Hay (concession Bavier-Chauffour); charbonnages de Ké-bao (concession Dupuis). Ces mines sont aujourd'hui en la possession de sociétés anonymes, ainsi que les houillères de Tourane (Annam). » Le rapport signale en outre des commencements d'exploitation de houille à Dong-trieu et à Yen-bai; il énumère aussi les mines d'antimoine de Mathé (région de Mon-Cay) et les carrières de marbre de Ké-so. Depuis quatre ans des essais agricoles sont tentés de tous côtés, plantations de café à Ké-so et dans la province de Sontay : de coton au mont Bavi. On a créé à Hanoï un jardin d'essai.

MARCEL (GABRIEL). Les Établissements anglais du détroit de Malacca. (*Nature*, 16 juillet 1892, pp. 106-108, carte.)

MARESCHAL (G.). Voyage au Tonkin par le prince Henri d'Orléans (*Nature*, 26 novembre 1892, pp. 407-410, carte et grav.)

MARTIN DUPONT. De l'Organisation politique et sociale du peuple annamite. (*Soc. géog. comm. Havre*, mars-août 1892.)

MEUNIER (ST.). Examen de quelques roches recueillies par le prince Henri d'Orléans sur la basse rivière Noire au Tonkin. (*Acad. Sc.*, 17 octobre 1892, pp. 564-566.)

Le sol sur lequel coule la basse Rivière Noire est, avant tout, constitué par des calcaires noirs, dont certains sont très riches en matière charbonneuse. Beaucoup de roches éruptives sont associées à ces calcaires.

Digitized by Google

MEYNERS D'ESTREY. **Gemencheh, presqu'île de Malacca.** (*Soc. géog. C. r.*, nos 17-18, pp. 479-480.)

— **Presqu'île de Malacca. Les Tribus des districts de Kedah et de Sérak.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 8, p. 192.)

D'ORLÉANS (PRINCE HENRI). **Une Excursion en Indo-Chine.** 1892, 94 pp.

Ce petit volume reproduit le mémoire présenté par le prince Henri d'Orléans au Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences tenu à Pau. L'auteur a dénoncé les empiétements du Siam; il a insisté sur la nécessité de défendre et de rétablir notre influence menacée par nos voisins. Il s'est aussi tout particulièrement attaché à rechercher comment nous pourrons développer les ressources de notre colonie. Il nous a montré Hanoï et le bas Tonkin s'éveillant à l'industrie. Voir à ce sujet les articles communiqués par le même auteur à la Société de Géographie commerciale de Paris (*Bulletin* 1892, n° 3, p. 202 ; n° 4, p. 336). — L. R.

— **Lettre sur le haut Tonkin.** (*Soc. géog., C. r.*, 1892, nos 9 et 10, p. 238-240.)

Les deux missions Pavie en Indo-Chine 1886-1892. (*Nouv. géogr.*, nos 1, 16, janvier 1892, p. 10-12; n° 2, 6 février 1892, p. 26, carte.)

Les régions explorées contiennent les territoires qui s'étendent jusqu'au 98°40 long. E. de Paris et du 12°30' au 22°20' lat. N.

RIDBY (N.). **Expedition to the Tahan district, Pahang, Malay Peninsula.** (*Proceed.* août 1892, p. 533-540, carte.) Cf. *Ann. de Géog.*, 15 oct. 1892, p. 130.

ROCHEDRAGON. **Voyage à l'île de Phu-Quoc.** (*Bull. Soc. Géog. Marseille*, 1er trimestre 1892, p, 38-50.)

Suite d'un travail commencé en 1891 ; l'auteur y parle d'abord de Kampôt, chef-lieu de la province cambodgienne du même nom, et d'une excursion qu'il a faite sur la rivière de Kampôt avec MM. Pavie et Lasalle, plus avant qu'aucun autre Européen.

ROUSSELET (LOUIS). **Les États Chans et la Frontière occidentale du Tonkin.** (*Nouv. géogr.*, n° 2, 6 février 1892, p. 26-28, carte.)

V.R. **La Province [nouvelle] de Thaï Binh, Tonkin.** (*Soc. géog. Bull.*, n° 4, pp. 308-312.)

DE VILLEMEREUIL. **Le Mé-Kong: cataracte de Khon.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 8, p. 194-196.)

Sur la tentative faite par l'*Argus* pour franchir en 1891 ce principal obstacle à la navigation du Mé-Kong, sous la direction du lieutenant Guissez.

YERSIN (Dr A.). **Itinéraire de la côte d'Annam au Mé-Kong.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 15-16, p. 399-401, carte.)

Résume brièvement les résultats de son exploration du Sé-Bang-Kane, un des gros affluents de gauche du Mékong. Il a parcouru un plateau de 450 mètres d'altitude, recouvert par une immense forêt.

YERSIN (Dr A.). **Quelques points géographiques en Annam.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 15-16, p. 401-403.)

Note sur les observations effectuées au cours de son voyage de la côte d'Annam

Digitized by Google

au Mékong; liste de 19 villages, dont la position est donnée en longitude et en latitude.

Cartes dressées par le Bureau topographique des troupes de l'Indo-Chine. (Hanoï, 1892.)

$\frac{1}{200,000}$ Provinces de Bac-Ninh, Haï-Duong, Haï-Ninh, Haï-Phong, Ha-Nam, Ha-Noï, Hung-Yen, Lao-Kay, Luc-Nam, Nam-Dinh, Ninh-Binh, Quang-Yen, Son-Tay, Thai-Binh.

$\frac{1}{500,000}$ Cao-Bang, Cho-Bo, Hung-Hoa, Lang-Son, Son-La, Thaï-Nguyen, Tuyen-Quan.

$\frac{1}{500,000}$ Carte du Tonkin

$\frac{1}{1,000,000}$ Carte du Tonkin indiquant les communications télégraphiques et postales.

IRAN

BABIN (C.) HOUSSAY (F.). **A travers la Perse méridionale, 1885.** (*Tour du monde*, 1892, t. LXIV, p. 65-128, cartes et grav.)

BERTACCHI (PROF. C.). **C. E. Biddulph e P. Della Valle a proposito di un' escursione nel Deserto salato persiano.** (*Boll. Soc. geog. ital.*, mai 1892, p. 427-434.)

Pietro della Valle a fait au XVIIe siècle, à travers le grand Désert salé de la Perse, le même voyage que l'Anglais Biddulph au XIXe siècle.

BIDDULPH (C. E.). **The physical Geography of Persia. Part I.** (*Imp. and Asiatic quart. Review*, July 1892, pp. 44-48.)

BISHOP (MRS). **The Upper Karun Region and the Bakhtiari Lurs.** (*Scottish*, janvier 1892, p. 1-14, carte et grav.)

Montre bien l'importance de la rivière Karoun, en fait une agréable description, et insiste surtout sur les mœurs des Bakhtiari, car Mrs Bishop s'est particulièrement occupée de décrire l'ethnographie et l'état politique des régions qu'elle a traversées.

CEYP (A. J.). **Beiträge zur Kunde uber den sudöstlichen Teil Persiens.** (*Peterm.*, 1892, p. 77; p. 112.)

Simple plagiat du voyage de Gasteiger-Khan. (Voir la note de M. Supan, *Peterm.*, p. 163.)

DE CHOLET (Vicomte). **Arménie, Kurdistan et Mésopotanie.** Paris, 1892.

CURZON (GEORGE). **Memorandum on the Society's new map of Persia.** (*Proceed.*, février 1892, p. 69-78, carte.)

Ce mémoire, qui accompagne une carte à 1/3 810 000, dont il a déjà été question dans les *Annales*, indique les documents consultés pour dresser cette carte. L'auteur ne prétend pas à une rigueur scientifique impossible à obtenir à l'heure actuelle; il cherche seulement à obtenir une représentation approximative du pays. — Explication des signes employés, des indications portées sur la carte, de l'orthographe adoptée.

Une liste des cartes directement utilisées et une autre liste des cartes dont on ne s'est servi que d'une manière indirecte, toutes deux très utiles au point de vue bibliographique, terminent cette notice.

— **Persia and the Persian Question**, 2 vol. Londres, Longmans, 1892.

Digitized by Google

Cet ouvrage est le résultat des voyages et des observations personnelles de l'auteur en Perse et dans les pays avoisinants. M. Curzon avait fait paraître en 1889 un volume intitulé : *Russia in central Asia*. Il a donné en 1891 dans les *Proceedings* la carte de la Perse qui se trouve à la fin du premier volume de la *Persia*. M. Curzon, ainsi que beaucoup de ses compatriotes, attache une importance toute particulière aux questions politiques. Il ne perd jamais de vue les intérêts anglais. Comme M. Dilke, il écrit pour prouver. Mais cette légitime préoccupation ne l'empêche ni d'être impartial ni d'être très exactement et très abondamment informé. Il a utilisé la carte anglaise de l'Afghanistan parue en 1889 (4 feuilles $\frac{1}{1,52\ 0,60}$) et un grand nombre de travaux de source anglaise que les services géographiques de l'Inde livrent au public tardivement et incomplètement. La carte de M. Curzon est supérieure aux travaux même récents des Russes sur cette région.

M. Curzon est allé d'Askabad à Méched et de Méched à Téhéran. Après nous avoir décrit le Khorassan, il traite la question du Seistan, c'est-à-dire la frontière indécise de la Perse aux environs du Koh Malek-i-Siah. Puis il parle des provinces du N. et du N.-W., et il consacre les 250 dernières pages du premier volume à l'étude du gouvernement et de l'administration de la Perse.

Le second volume s'ouvre par la description d'Ispahan, de Chiraz, des ruines de Persépolis (le chapitre XXI est purement archéologique). M. Curzon est amené à traiter des intérêts anglais sur le golfe Persique et sur le Karoun, dont l'ouverture à la navigation a excité à un si haut degré les espérances du commerce anglo-indien. Il expose les moyens de faciliter la navigation et d'y suppléer aux points où elle est gênée par les rapides. L'auteur passe ensuite en revue les ressources de la Perse au point de vue commercial et industriel, et il termine par un chapitre de politique : *British and Russian Policy in Persia*.

On le voit assez, rien n'est plus loin d'une description purement géographique que les deux gros volumes de M. Curzon. C'est une enquête générale sur la Perse, faite par un homme dont le coup d'œil est juste, le jugement droit et dont la curiosité s'étend à tout. — L. R.

DEVELAY. **Autour des lacs de Van et d'Ourmiah.** (*Rev. scient.*, 30 avril 1892, XLIX, p. 553.) Avec carte et profil.

DEVELAY (A.) et PISSON (G.). **De Trébizonde à Bitlis et de Bitlis à Téhéran** avec carte. (*Soc. géog. comm.*, 1892, n° 2, pp. 97-124.)

Ce voyage, qui s'est effectué par Erzeroum, Tauris, Van, puis par Mossoul et Silnah, avait été exposé déjà dans un supplément du journal le *Temps* (décembre 1891).

LECOINTE (E.). **L'Arménie persane.** (*Nouv. géog.*, n° 9, 3 sept. 1892.)

— **Tebriz, Azerbaïdjan.** (*R. géog.*, sept. 1892, p. 161.)

Monographie intéressante de la ville de Tébriz ou Tauris, située par 1 545 mètres d'altitude et peuplée de près de 250 000 habitants. C'est une ville en pleine décadence, dont le commerce et l'industrie vont déclinant chaque jour davantage, mais qui est pourtant toujours la métropole commerciale de la Perse. Il est fâcheux que le classement des faits ne soit pas plus rationnel et plus rigoureux dans une étude d'ailleurs pleine de renseignements précieux dans tous les genres.

LECLERCQ (JULES). **Le mont Ararat.** (*Mouv. géogr.*, 1er mai 1892, p. 36-37.)

Histoire des ascensions de l'Ararat. (*Compte rendu du Congrès de Berne.*) Berne, Schmid 1892, pp. 713-723.

LÉONTIEV. **Du Caucase dans l'Inde à travers la Perse et le Béloutchistan.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892 n° 11, p. 266-267.)

Résumé du voyage exécuté par les officiers russes Léontiev et Patrin.

Digitized by Google

SVEN-GEDINE (Dr). **Une Ascension au Demavend et un Voyage au Dacht-i-Kevir.** (*Izviestia*, 1892, pp. 563-575.)

EMPIRE OTTOMAN

ASIE-MINEURE ET SYRIE — ÉTAT ÉCONOMIQUE EN 1891. **Jahresberichte der k. und k. Osterreichisch-ungarischen Consulats — Behörden, XXer Jahrgang 1892.** — Rapports commerc. des agents diplom. et consul. de France, 1892, nos 21, 26, 27, 28, 40, 48, 61; 1893, no 111.

A Smyrne l'importation est stationnaire. L'exportation a sensiblement augmenté. Cet accroissement porte surtout sur l'huile d'olive, les raisins secs, l'orge et l'avoine.

Exportation.		Importation.
48,000,000 fr.	Grande-Bretagne	20,000,000 fr.
14,000,000	Autriche-Hongrie	13,000,000
9,742,000	France	9,936,000
11,000,000	Amérique du Nord	500,000

Ce n'est pas seulement à Smyrne que la France perd du terrain : l'importation française à Alexandrette est tombée de 4 500 000 francs (1891) à 2 916 000 francs (1892). L'exportation française relative au même port a fléchi de 3 millions dans l'intervalle 1891-1892. — La situation de notre commerce est aussi mauvaise à Trébizonde, un peu meilleure à Damas. L. R.

BUKOWSKI (G.). **Geologische Forschungen im westlichen Kleinasien.** (*Verhandl der. k. und k. geolog. Reichsanstalt*, no 5, 1892.)

GRAD (CHARLES). **Voyage dans l'Arabie Pétrée, Serbal et Sinaï, 1886.** (*Tour du monde*, 1892, t. LXIII, p. 97-128, carte et gra v.)

HELBIG (A.). **Excursion sur le plateau central de l'Asie-Mineure.** (*R. géog. intern.*, nos 196, 202, 203, 1892.)

K. HUMANN et O. PUCHSTEIN. **Reisen in Kleinasien und Nordsyrien.** Berlin. Reimer, 1892. — Intéresse surtout l'archéologie.

DE KORAB BRZOZOWSKI (C.). **Itinéraire de Souleimanieh à Amadieh, 1889.** (*Soc. Géog. Bull.*, 2e trimestre 1892, p. 250-254, carte.)

Récit d'un voyage d'étude exécuté dans les montagnes d'une partie du Kourdistan, accompagné d'une carte à l'échelle de 1/750 000.

P. MULLER-SIMONIS et HYVERNAT. **Du Caucase au golfe Persique à travers l'Arménie, le Kurdistan, la Mésopotamie.** Paris et Lyon, 1892, 630 pp., 2 cartes.

M. Hyvernat s'est principalement occupé des inscriptions cunéiformes de Van. M. Müller-Simonis décrit surtout les institutions religieuses des Arméniens. On trouve dans ce gros volume beaucoup d'anecdotes, d'assez jolies descriptions et des renseignements géographiques intéressants. On lira avec curiosité une critique sévère (89-107) de l'administration russe en Transcaucasie. Ce chapitre, ainsi que bien des passages du livre, aurait gagné à être appuyé sur un plus grand nombre de faits, judicieusement et sévèrement contrôlés. L. R.

MURRAY. **Murray's Handbook : Syria, Palestine. 1892.**

Digitized by Google

PISSON (G.). **Races des hautes vallées du Tigre et de l'Euphrate.** (*R. scient.*, 30 avril et 7 mai 1892, XLIX, pp. 557-581, avec grav.)

ROUGON. **Situation commerciale et économique des vilayets d'Aïdin, de Konieh et des Iles.** Paris, 1892, 708 pp.

RUGE (Dr W.). **Beiträge zur Geographie von Kleinasien.** (*Peterm.*, 1892, n° 10, pp. 225-231, cartes.)

STEFANI (CARLO DE), FORSYTH (MAJOR C.-J.), BARBEY (WILLIAM). **Samos. Étude géologique, paléontologique et botanique,** avec 13 planches par Ch. Cuisin. Lausanne, G. Bridel, 1891, in-4.

TISSANDIER (ALBERT). **Le Chemin de fer de Jaffa à Jérusalem.** (*Nature*, 12 octobre 1892, pp. 329-331, carte et grav.)

ARCHIPEL ASIATIQUE

BLUMENTRITT. **Los Maguindanaos.** (*La Solidaridad*, de Madrid, 1er, 15 et 30 sept., 15 oct. 1892.)

M. Blumentritt, dont on connait les importants travaux sur l'ethnographie des Philippines (voir entre autres *Peterm. Ergz.* 67), étudie les *Maguindanaos*, qui forment la majorité de la population mahométane de Mindanao. Ces « Maures » habitent la région comprise entre l'isthme de Tucuran à l'W. et la chaine de Dagumbam à l'E. M. Blumentritt, qui adopte pour les Indes hollandaises et les Philippines la division de de Quatrefages, incline à rapprocher les Maguindanaos actuels du type « indonésien », dont leurs parents, les Maures de Jolo, sont au contraire assez éloignés. Leur langue, qui est très riche, emprunte ses éléments à l'arabe, au sanscrit et, pour une part importante, au malais. — L. R.

DU BOIS (FRITZ). **Aperçu sur le peuple javanais.** (*C. r. du Congrès de Berne.* Berne, Schmid, 1892, pp. 420-428.)

VICOMTE DE CAIX DE SAINT-AYMOUR. **L'Insulinde (Indes Néerlandaises) et les nouveaux Protectorats français.** Paris, 1892, 48 pp.

L'auteur consacre une vingtaine de pages à l'étude de l'organisation politique et du système gouvernemental adoptés par les Hollandais dans leurs Indes. Il termine par des considérations sur notre rôle colonial en Indo-Chine.

CLAPARÈDE (ARTHUR DE). **Souvenirs des îles Philippines. De Manille à Majayjay. Notes de voyage.** (*C. r. du Congrès de Berne.* Berne, Schmid, 1872, pp. 455-474.)

EEKHOUT (VAN). **Le progrès des îles de la Sonde par leurs chemins de fer.** (*C. r. du Congrès de Berne.* Berne, Schmid, 1892, pp. 212-220.)

Les Hollandais hésitèrent longtemps à construire des chemins de fer dans des régions aussi montagneuses que les îles de la Sonde. La première ligne, longue de 200 kilomètres, ne fut livrée à l'exploitation qu'en 1873. L'ensemble du réseau comprend près de 1 100 kilomètres en 1892. Il parcourt l'île dans toute sa longueur. C'est surtout, à l'Est, la région de la canne à sucre et du caféier qui a profité de ces voies de communication. Avant l'achèvement du réseau de l'État dans l'est de Java, on y comptait seulement 80 fabriques de sucre: maintenant, malgré la crise sucrière de l'année 1884, on en compte plus de 140. Le nombre des plantations de café a doublé dans cette région. Dans l'Ouest, la culture des quinquinas et des thés d'Assam s'est considérablement développée.

Digitized by Google

L'État hollandais a commencé au milieu de l'Ouest de Sumatra la construction d'un chemin de fer de plus de 200 kilomètres. Ce chemin de fer reliera le fort de Padang avec les grandes houillères de la rivière Ombilin, où se trouvent plus de 200 millions de tonnes du meilleur charbon à la surface.

A l'île de Célèbes, le gouvernement a envoyé un de ses ingénieurs pour faire les avant-projets d'un chemin de fer au nord de l'île. — L. R.

HOEVELL (VAN). **Korte beschrijving van het rijkje Mooeton (bocht van Tomini.** (In *Tijdsch. van het K. ned. Aardr. Gen.*, 1892, p. 14.)

Een bezweringsfeest (mapasave) to Mooeton. (In *Internat. Archiv für Ethnographie*, Bd. V, 1892, 2 pp.)

La première de ces brochures contient une monographie géographique, politique et historique de Mooeton (île de Célèbes).

IJZERMAN (J.-W.). **Beschrijving der oudheden nabij de grens der residentie's Sœrakarta en Djogdjakarta, met atlas.** (*uitg. door het Bat. Gen. van Kunsten en Wetenschappen.* Batavia, 1891.)

Le livre et l'atlas qui présentent surtout un intérêt archéologique, nous montrent l'influence des traditions religieuses et de l'architecture boudhiques à Java.

Indes Néerlandaises. Rapports commerciaux des agents diplomatiques et consulaires, 1892, n° 49.

L. B. **Le Réseau des chemins de fer de l'État à Sumatra.** (*Nature*, 6 février 1892, pp. 145-147, carte et grav.)

Sa longueur atteindra 177 kilomètres; il sert à l'exportation des produits indigènes (café, riz, etc.), au transport des houilles extraites des gisements voisins du lac Singkarah gisements considérables (on les évalue à 370 millions de mètres cubes).

MEYNERS D'ESTREY (Dr). **Bornéo.** (*Nouv. géog.*, n° 7, 2 juillet 1892, pp. 106-107.)

— **Le Sultanat de Koutei, côte est de Bornéo.** (*R. géog.*, novembre 1892, pp. 327-331.)

— **Une excursion dans les Moluques.** (*Nouv. géog.*, n° 10, 1er octobre 1892, pp. 154-156.)

NAVARRE (Dr P.-JUST). **Une relâche à Koepang (Timor).** Lyon, 1892, broch. in-8°.)

OUDEMANS (J.-A.-C.). **Die Triangulation von Java, ausgeführt vom Personal des geographischen Dienstes in Niederländisch Ost-Indien.** La Haye, 1891.

PHILIPPINES. **État économique en 1891.** (*Rapports comm. des agents diplomat. et consul. de France*, 1892, n° 74.)

Bien que l'exploitation des ressources naturelles ne soit pas aux Philippines aussi rationnelle qu'on pourrait le désirer et malgré les inconvénients du récent tarif douanier, le commerce général présente un progrès assez sensible. L'augmentation a porté sur le sucre, le tabac, surtout sur les plantes textiles (l'abaca).

RATZEL. **L'Émigration chinoise. Archipel Indien ou Malaisie.** (*R. géog. intern.*, janvier 1892.)

TEN-KATE (Dr). **Voyage dans l'Insulinde.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 7, p. 167-170.)

Digitized by Google

Résultats des explorations faites à Florès et surtout à Soumba par le Dr Ten-Kate.

VERSTEEG. **Sumatra.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 15-16, p. 410-411.)

WICHMANN (PROF. A.). **Die Insel Rotti.** (*Peterm.*, 1892, n° 5, p. 97-193, carte.)

Excellente monographie de cette petite île, située au S.-W. de Timor, accompagnée d'une bibliographie de 12 art. et d'une très bonne carte à 1/500 000.

AMÉRIQUE

GÉNÉRALITÉS

BRINTON (DANIEL G.). **Studies in South American native languages, from Mss. and rare printed sources.** (Philadelphie, 1892, 1 vol. in-8.)

L. B. **Les Chemins de fer de grande altitude dans les Andes.** (*Nature*, 24 septembre 1892. p. 239-360, cart. et fig.)

MARIANO DI VILLAR S. MARCO. **L'Emigrazione italiana in America ne' suoi rapporti coll' economia nazionale.** (*Boll. Soc. geog. Ital.*, octobre-novembre 1892, p. 916-920.)

PITTIER DE FABREGA. **Le Chemin de fer intercontinental américain.** (*Nouv. géog.*, n° 12, 5 décembre 1892, p. 185-186.)

On a projeté un chemin de fer qui relierait, à travers les isthmes Caribes, la Colombie, l'Équateur, le Pérou et la Bolivie, les réseaux du Mexique et de l'Argentine ; exposé des résultats obtenus par la Commission préparatoire.

RECLUS (ÉLISÉE). **Nouvelle Géographie universelle,** t. XVIII. **Les Régions andines.** Paris, Hachette, 1892.

Avec ce volume, M. Reclus aborde la géographie de l'Amérique du Sud, le dernier des continents qu'il lui reste à étudier pour terminer sa grande et belle œuvre. Par la précision et la nouveauté des informations (M. Reclus a eu entre les mains même les ouvrages prêts à paraître, comme ceux de Vergara y Velasco sur la Colombie, de Wolf sur l'Équateur) sans parler des qualités bien connues du style de l'auteur, ce XVIIIe tome est certainement un des meilleurs de la collection.

RUSSELL (ISRAEL C.). **Climatic changes indicated by the glaciers of North America.** (*Bull. Amer. geog. Soc.*, t. XXIV, n° 3, septembre 1892 et *Bull. american Geologist*, 1892.)

ALASKA

HAYES CHARLES WILLARD. **An Expedition trough the Yukon district.** (*Nat. Geog. Magazine*, Washington, t. IV, p. 117-162, 2 cartes.)

L'auteur a accompagné, en qualité de membre du *Geological Survey*, une expédition organisée par un syndicat de journaux et dirigée par M. F. Schwatka. Partis de Juneau, les voyageurs ont remonté la rivière de Taku, et après un court portage

Digitized by Google

ont atteint le lac Abklen. Par son affluent, la *Teslin river*, ils ont gagné la rivière Lewes et le Yukon. Remontant ensuite la *White river*, ils se sont dirigés par la passe Scolai vers la *Copper river*, qu'ils ont descendue jusqu'à la côte. Le récit du voyage est réduit au strict nécessaire. Les études qui suivent sur l'orographie, l'hydrographie, la végétation, la constitution géologique, les ressources minérales, les phénomènes volcaniques et glaciaires de la région parcourue en donnent l'idée la plus nette. Les deux cartes sont dressées d'après les observations de l'auteur et d'autres sources soigneusement indiquées. Excellent travail.

LINDENKOHL (A.). **Lage und Hohe von Mount S. Elias in Alaska.** (*Peterm.*, 1892, n° 1, p. 19-22, carte.)

— **Das Gebiet des Jukon-Flusses in Alaska und seine Bewohner.** (*Peterm.*, 1892, n° 6, p. 134-139, carte.)

On trouve dans cet article des renseignements précieux sur la partie du territoire de l'Alaska qu'ont explorée MM. Mac Grath et Turner entre 1889 et 1891. Ce pays, fort peu connu est habité par des Indiens très misérables.

MENDENHALL (T.-C.). **General Chart of Alaska.** Voir plus loin : **Report of the U.-S Coast and geodetic Survey.**

REID (HARRY FIELDING). **Studies of Muir Glacier Alaska.** (*Nat. Geog. Magazine* Washington, t. VI, p. 19-84, 16 pl.)

Étude très complète sur le glacier de Muir.

Cet immense glacier, auquel on a donné le nom du Pr. Muir, qui le visita le premier en 1879, est situé dans la partie de l'Alaska qui confine à la Colombie britannique. Il se termine dans la baie du glacier voisin du mont Fairweather, borne terminale des Alpes de Saint-Élie. En appendice : Notes sur la géologie des environs du glacier de Muir par H.-P. Cushing; note sur quelques roches éruptives de l'Alaska, par H. Williams; examen microscopique des bois de la forêt brûlée, par Francis H. Herrick (restes d'une forêt qui a été autrefois envahie par le glacier); liste des plantes recueillies près du glacier par W.-W Rowlee; observations météorologiques par Harry Fielding Reid. Ce travail est accompagné d'une grande carte et de nombreuses photographies. Cf. *Nature*, 29 oct. 1892.

RUSSELL (ISRAEL C.). **Height and Position of Mount St. Elias.** (*Nat. geog. Magazine*, Washington, t. III, p. 231-237.)

Résultat d'observations précises faites en 1891 par l'auteur sur la position et l'altitude du mont Saint-Elie : lat. : 60°175'1" N.; long : 140°55'30" W. de Greenwich; altitude : 18,099 pieds = 5,516m. Sa distance à la côte est de 33 milles. La frontière de l'Alaska et du Dominion suivant la côte à 10 lieues ou 34,5 milles de distance, pour coïncider ensuite avec le 141°, il en résulte que le Saint-Elie est sur le territoire des États-Unis.

DOMINION DU CANADA. — TERRE-NEUVE

BELLET (DANIEL). **La Répartition des langues au Canada.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 17-18, p. 480-481.)

De 1881 à 1891, la population de langue française a passé de 1 294 304 individus à 1 415 090 unités; celle de langue anglaise, de 3 099 575 à 3 385 421 personnes. Dans une seule province, celle de Québec, les Canadiens français ont la prédominance (1 196 346 contre 292 189 anglais, soit quatre cinquièmes de la population de la province). — Ce sont là les chiffres officiels du recensement de 1892; mais ils ne sauraient être acceptés sans discussion. Cf. O. Reclus, *Recensement décennal du Canada en 1891* (*Nouv. géog.*, 1893, 1-2.)

Digitized by Google

CARY (AUSTIN). Exploration on Grand River, Labrador. (*Bull. Americ. geog. Soc.*, t. XXIV, n° 1, mars 1892.)

Canal Statistics for season of navigation 1891. Supplement to the annual report of Railways and Canals for the year ended 30th June 1891. Ottawa, in-8°, 168 p.

Le Canada est, par excellence, le pays des communications par eau. L'ouverture de quelques canaux contournant les rapides des fleuves, rachetant par des écluses les différences de niveau des grands lacs, a permis d'y établir des grandes voies de communications intérieures, qui s'étendront sans doute un jour jusqu'au bassin du Mackenzie. La principale des lignes de navigation est celle des grands lacs et du Saint-Laurent. Elle appartient à la fois aux États-Unis et au Canada, car le canal du Sault Sainte-Marie, qui fait communiquer le lac Supérieur et le lac Huron, est sur le territoire de l'Union. Le canal Welland, qui évite l'obstacle du Niagara, et les canaux du Saint-Laurent sont canadiens. Cette grande ligne de plus de 4 000 kilomètres est ouverte, aux mêmes conditions, aux bateaux des deux pays riverains. Toutefois le Canada creuse en ce moment sur son propre territoire un nouveau canal au Sault Sainte-Marie. Quand il sera achevé, et quand les derniers travaux d'élargissement et d'approfondissement des canaux du Saint-Laurent seront terminés, c'est-à-dire dans deux ou trois ans, le Canada possèdera en propre une ligne continue de navigation depuis l'extrémité du lac Supérieur jusqu'à la mer, avec une profondeur minimum de 14 pieds ($4^m,24$). Le canal de l'Erié, qui met en communication le lac Erié avec l'Hudson et New-York, n'a que 6 pieds ($1^m,80$) de profondeur. L'infériorité des États-Unis est donc manifeste; mais ils songent, eux aussi, à creuser une voie profonde permettant aux gros bateaux d'aller, sans rompre charge, de Duluth à Buffalo. Actuellement encore, et par suite de l'insuffisance des canaux du Saint-Laurent, presque toutes les marchandises descendant des lacs à Montréal sont transbordées à l'entrée de la rivière à Kingston. En 1891, sur 286 navires ayant passé le canal Welland chargés de blé pour Montréal, trois seulement n'ont pas transbordé leur cargaison, et quarante-quatre ont dû s'alléger à Kingston. — Les autres grandes voies de navigation du Canada sont : celle des canaux de l'Ottawa, qui remédient aux difficultés de la rivière, et mettent en communication Ottawa et Montréal; celle du canal Rideau, d'Ottawa à Kingston par la rivière Rideau; celle du canal Chambly, unissant par l'intermédiaire du lac du même nom, le Richelieu avec le lac Champlain, c'est-à-dire Montréal et New-York. Ces trois dernières lignes s'embranchent, comme on voit, sur a première. — La quantité totale des marchandises transportées sur les canaux Canadiens pendant l'année qui a pris fin le 30 juin 1891, a été de 2 902 046 tonnes (la tonne canadienne est de 907 kilog.). Il a passé par le canal Welland 975 013 tonnes, dont 555 204 de produits agricoles; par les canaux du Saint-Laurent, 936 314 tonnes, dont 416 921 de produits agricoles; par les canaux de l'Ottawa, 585 041 tonnes, dont 565 382 de produits forestiers. Il ne reste, on le voit, que 405 678 tonnes pour le trafic total des autres canaux. — Le nombre des bateaux canadiens ayant passé par le canal Welland est de 1788, dont 1147 à vapeur; celui des bateaux des États-Unis, de 806, dont 522 à vapeur. Pour les canaux du Saint-Laurent, les nombres sont : bateaux canadiens, 8 747, dont 3 041 à vapeur; bateaux des États-Unis, 1 186 dont 582 à vapeur; canaux de l'Ottawa : Canadiens, 2 148; à vapeur, 1 025; États-Unis, 312; à vapeur, 4. Canal Chambly : Canadiens, 1 019; à vapeur, 464. États-Unis, 1 034; à vapeur, 28. Comme on l'a vu plus haut, ce sont les produits agricoles qui fournissent le fret le plus important sur la ligne des lacs (blé, orge, avoine, seigle, pois). Le rapport étudie comment ces produits s'écoulent des pays d'origine vers la mer. La quantité de produits agricoles arrivée en 1891 à Montréal par les canaux a été de 320 434 tonnes. Les chemins de fer (*Canadien-Pacifique* et *Grand Trunk*) en ont amené au même port 184 410 tonnes, en tout 504 844 tonnes. D'autre part, les canaux

Digitized by Google

de l'État de New-York ont amené à cette ville 1 055 278 tonnes, et les chemins de fer du même État, 2 356 660; au total, 3 411 938 tonnes. C'est donc la voie des États-Unis qui est de beaucoup la plus fréquentée.

Cependant l'importance du trafic des céréales par cette voie a diminué, en 1891, de 76 011 tonnes pour les canaux et de 688 642 tonnes pour les chemins de fer. Au contraire, dans le même espace de temps, la voie canadienne gagnait 77 863 tonnes pour les canaux et 65 202 tonnes pour les chemins de fer. En résumé, la navigation sur les grands lacs se développe de plus en plus. J'emprunte à un journal canadien (*la Colonisation*, 15 oct. 1892) la comparaison de ce trafic avec celui du canal de Suez. En 1890, le canal Saint-Clair (canal naturel entre Huron et Erié) et celui du Sault Sainte-Marie ont été ouverts pendant 228 jours ; celui de Suez, pendant 365.

Tonnage du Canal de Suez	6,890,000
— — du Sault Sainte-Marie. . .	8,454,435
— — Saint-Clair.	21,684,220
Moyenne par jour : Suez.	18.876
— — Sault Sainte-Marie. . . .	37.180
— — Saint-Clair.	95.106. — L. G.

DE CAVELIER DE CUVERVILLE. **Le Canada et les intérêts français.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 17-18, p. 581-484, et *Bull. Soc. Études colon. et marit.*, 1892.)

DELPIT (ÉDOUARD). **Quatre ans au Canada, ses ressources forestières et agricoles.** (*Bull. de l'Union géog. du nord de la France*, 3e trimestre 1892, p. 193-221.)

Renseignements précis et curieux sur le défrichement et l'exploitation des forêts canadiennes; l'auteur a vécu quelque temps de la vie des forestiers.

OGILVIE (W.). **Report on the Peace River and tributaries in 1891.** Ottawa, 1892, 44 p. in-8°.

En même temps qu'il fait procéder à l'arpentage des terres fédérales en vue de préparer l'établissement des colons, le ministère de l'Intérieur canadien fait explorer les régions encore peu connues de ces vastes étendues. M. Ogilvie a été chargé de visiter en 1891 le pays compris entre la rivière aux Liards et celle de la Paix, dans la partie comprise à l'est des Montagnes Rocheuses. Le voyageur est allé par terre d'Édmonton, sur la Saskatchewan du Nord, à Athabasca-Landing. De là, il a descendu l'Athabasca, la Grande-Rivière de l'Esclave et le Mackenzie jusqu'à Fort-Simpson. Remontant ensuite la rivière aux Liards et la rivière Nelson, il a gagné par terre le fort Saint-Jean sur la rivière de la Paix. Par le cours de cette rivière, puis par le petit lac des Esclaves, il a rejoint l'Athabasca. En tout 2 400 milles ont été parcourus. Des déterminations astronomiques de longitudes et de latitudes ont été faites à tous les points importants; des renseignements importants ont été recueillis sur la navigation du Mackenzie et sur les cours d'eau voisins du grand lac de l'Esclave. Tout le pays est très boisé et pourrait donner lieu à une exploitation fructueuse si les débouchés naturels n'étaient pas vers l'Océan glacial. La nature du sol est généralement passable, souvent même bonne. Toutefois de grandes savanes recouvertes d'une épaisse couche de mousse et d'une végétation arborescente auraient besoin d'être drainées. Sauf un climat plus rigoureux, le pays est analogue à celui qui est compris entre la rivière Athabasca et celle de la Paix. Il offrirait donc à l'agriculture un champ plus vaste qu'on ne serait tenté de le croire, vu la latitude, mais pas assez avantageux cependant pour qu'on encourage les colons à ne pas se contenter des millions d'acres de bonnes terres déjà cadastrées dans cette dernière région. — L. G.

Digitized by Google

Rapport annuel du département de l'Intérieur pour l'année 1891. Ottava, 1892, 149 p. in-8.

Parmi les documents assez nombreux contenus dans ce rapport, je signalerai surtout les renseignements relatifs à l'arpentage et à la division en *townships* des terres fédérales. Un chapitre spécial résume l'histoire de ces opérations de 1869 à 1889. Ces terres fédérales comprennent seulement le Manitoba et les territoires du Nord-Ouest. Chaque township forme à peu près un carré divisé en trente-six sections de 640 acres (259 hectares) chacune, lesquelles se subdivisent elles-mêmes en quarts de 160 acres (64 h. 75) et en seizièmes de 40 acres (16 h. 18). Ces carrés de 64 hectares sont concédés aux nationaux et aux colons, moyennant certaines redevances et des conditions de séjour. L'établissement des divisions fondamentales a nécessité l'exécution de quelques déterminations astronomiques. Les cartes cadastrales sont les documents les plus précis que l'on possède sur la topographie de ces immenses territoires. Pour les régions qui ne sont pas cadastrées encore, le gouvernement fait procéder à des reconnaissances destinées à étudier leurs ressources possibles. Cf. *Report on the Peace River*.

Reports Railway Statistics of Canada and Capital Traffic and Working Expenditure of the railways of the Dominion, 1891. Ottava, 1892, 62 p. in-8.

La longueur des lignes de chemins de fer en exploitation au 31 juin 1891 était de 14 000 milles (22 414 kilomètres). Elle n'était que de 7 260 en 1881 (11 616 kilomètres). Elle a donc doublé en dix ans. Il a été transporté pendant l'année prenant fin au 31 juin 1891, 21 853 290 tonnes de marchandises (la tonne canadienne est de 907 kilog), soit 19 730 234 tonnes métriques, c'est-à-dire 1 698 tonnes métriques par kilomètre. Le nombre des voyageurs a été de 13 222 568 (1138 par kilomètre). Les recettes ont été de 1 204 802 475 fr., les dépenses de 874 011 225 fr.; bénéfice net 330 791 250 fr. Le réseau total se compose de 76 lignes différentes. Les deux plus importantes sont celle du *Canadien-Pacifique* : 8 897 kilomètres, et celle du *Grand Trunk*, 5 047 kilomètres.

ÉTATS-UNIS

CADELL (HENRY). **The Yellowstone Region and its geysers.** (*Scottish*, mai 1892, p. 233-248, carte et grav.).

Intéressante et agréable description du Parc National, mais qui n'ajoute rien de nouveau aux faits déjà précédemment connus.

DIENER (Dr CARL). **Uber das Anseifen der Geyser im Yellowstone National Park.** (*Peterm.*, 1892, n° 4, p. 92-93.)

GANNETT (HENRY). **United States relief Map.** (*U. S. Geol. Survey.*)

Carte hypsométrique des États-Unis à l'échelle d'environ 1 : 18 222 000, dressée par le chef du service géographique du Geol. Survey, avec tous les documents dont dispose ce service.

— **The Mother Maps of the United States.** (*Nat. geographic Magazine.* (Washington, T. IV, p. 101-116 avec carte.)

M. Gannett énumère les différents services publics ou privés qui ont travaillé ou travaillent à l'exécution de cartes originales de l'union (Coast and Geodetic Survey, Geological Survey, Lake Survey..., etc.). Environ 76 p. 100 du territoire a été levé par les services d'État, 16 p. 100 par des compagnies ou services privés (chemins de fer,

Digitized by Google

etc.). Il reste 8 p. 100 dont on n'a pas encore de carte. Les échelles adoptées varient du $\frac{1}{62,500}$ au $\frac{1}{1,000,000}$. La planche accompagnant cet article montre l'étendue des régions levées aux différentes échelles. (Cf. *Ann. de géogr.*, t. I, p. 67, sq.)

— **The Mapping of the United States.** (*Scottish*, mars 1892, p. 150-153.)

Très intéressant article historique, qui fait connaître toutes les cartes originales importantes (*mother-maps*) des États-Unis, leur échelle, leur mode de construction, le but dans lequel elles ont été dressées.

HICKOCX (J. F.). **U. S. Atlas Sheets and Census Bulletins** (to June 30 1890). (*Soc. geog. Amer. Bull.*, t. XXIV, n° 1, mars 1892.)

Liste par États et territoires de toutes les cartes publiées par le *Geol. Survey* et de tous les titres des Bulletins du Census de 1890.

LADUREAU. **La Floride et ses phosphates.** (*Nature*, 9 avril 1892, p. 289-291, fig.)

DE LAUNAY (L.). **Nouveaux Gisements de phosphate de chaux en Floride.** (*Nouv. géog.*, n° 6, 4 juin 1892, p. 91-92.)

Ces gisements, reconnus dès 1881, mais exploités sérieusement en 1889 seulement, se rapprochent des gisements célèbres de la Caroline du Sud par leur allure géologique aussi bien que par leur situation géographique. Ils sont groupés principalement autour de deux points : dans le N., aux environs d'Ocala, à peu près sur le 29° lat., au S. dans les vallées des différentes rivières qui aboutissent à Charlotte Harbor sur le golfe du Mexique, entre les 26° et 27° lat.

— **Les Lignes transatlantiques d'Europe aux États-Unis.** (*Nature*, 28 mai 1892, p. 410.)

Il y en a 29, expédiant 40 vapeurs par semaine, pour tout le nord de l'Europe (Angleterre, Allemagne, Belgique, Hollande, Danemark, France).

MILLER CHRISTY. **Why are the Prairies treeless?** (*Proceed.*, février 1892, p. 78-100.)

Sous le nom de *Prairies*, l'auteur ne désigne que la vallée du Mississipi, et, au Canada, une grande partie des vallées de la Rivière Rouge et de la Saskatcheouane, c'est-à-dire les parties méridionales du Michigan et du Wisconsin; les parties occidentales de l'Ohio, du Kentucky, du Tennessee; les parties occidentales de l'Ohio, du Kentucky, du Tennessee; les parties orientales du Texas, du territoire Indien, du Kansas, du Nebraska; la totalité de l'Indiana, de l'Illinois, de l'Arkansas, du Missouri, de l'Iowa; la moitié orientale de l'État de Minnesota et de la province canadienne de Manitoba; le Dakota jusqu'au Missouri à l'W., et tous les territoires nord-occidentaux du Canada, au S. de la Saskatchewan, jusqu'au 104° long. W. Greenwich.

Par leur absence d'arbres, leur surface unie, leur excessive fertilité, leur gazon abondant, leur bonne irrigation, les prairies se distinguent des plaines, où la chûte des pluies est rare, le sol légèrement stérile, le gazon maigre, l'élévation plus grande. Si, malgré leur extrême fertilité, les prairies n'ont point d'arbres, cela tient, selon M. Miller Christy, au feu, origine du terreau noir qui couvre le sol, et uniquement au feu. Mais le sol est parfaitement susceptible de nourrir des arbres. Il en aurait, si on protégeait contre le feu les terrains où il y en a de plantés. — H. F.

REDWAY (JACQUES W.). **The New Lake in the Colorado Desert, California.** (*Proceed.*, mai 1892, p. 309-314, carte.)

Report of the Superintendant of the U.-S. Coast and Geodetic

Digitized by Google

Survey, showing the progress of the work during the fiscal year ending with June 1890. Washington, 1892. Texte et planches, 2 vol. in-4.

A signaler parmi les mémoires qui accompagnent le rapport proprement dit : *The Gulf Stream, methods of the investigation and results of the research*, p. 461-620; *Notes on an original manuscript Chart of Behring's expedition of* 1725-1730 *and on an original manuscript Chart of his second expedition, together with a summary of a Journal of the first expedition kept, by Peter Chaplin and now first rendered into english from Bergh's russian version by* William Healey Dall., p. 759-774. Plusieurs reproductions de cartes se rapportent à cet article : celle de l'expédition de Bering, de la collection du baron Robert Klinckoſström de Staſsund (Suède) et la carte originale de Waxel, un des compagnons de Behring dans sa seconde expédition.

Le recueil des planches contient également une ancienne carte de Long-Island : *An early chart of Long-Island sound and its approaches*, 1715-1720, et une grande carte de l'Alaska au $\frac{1}{5.600.000}$: *General Chart of Alaska published July* 1890, *by* T. C. Mendenhall.

SCHRADER (F.). **États-Unis, Russie et Chine.** (*Nouv. géog.*, n° 5, 7 mai 1892.)

A propos d'événements récents, l'auteur esquisse rapidement l'état actuel de la question du *panaméricanisme*, de la question chinoise, de l'envahissement graduel de l'Asie par la Russie.

WEST. **Le Développement de la population aux États-Unis.** (*Nature*, 17 décembre 1892, p. 34-35.)

MEXIQUE

CHABRAND (ÉMILE). **De Barcelonnette au Mexique, Inde, Birmanie, Chine, Japon, États-Unis.** Paris, 1892, in-8.

On sait que la majeure partie des Français habitant Mexico sont originaires de Barcelonnette, de là le titre du livre, simple récit de voyage d'un de ces émigrants qui a pris le plus long pour aller au Mexique.

POHLIG (H.). **Einiges über Handel und Verkehr in Mexico.** (*Deutsch. geog. Blatter*, t. XV, fasc. 2.)

VOIZOT (PAUL). **Tampico et les travaux du Pañuco.** (*Soc. géog. comm., Havre*, 1892, p. 370.)

AMÉRIQUE CENTRALE

BARBERENA (Dr), SANTIAGO (J.). **Descripcion geografica y estadistica de la Republica de El Salvador.** San Salvador, 1892, 8°, 114 pp.

FARRINGTON (WM.-D.). **The Language of the Mosquito Shore.** (*Bull. Americ. géog. Soc.*, T. XXIV, n° 4, part. 1, Déc. 1892.)

JACOTTET (HENRI). **Récentes Explorations dans la République de Costa-Rica.** (*Nouv. géog.*, n° 3, 5 mars 1892, pp. 44-45.)

LINDSAY (W.). **The Handbook of British Honduras for 1892-1893, comprising historical, statistical and general information concerning the colony.** In-8, p. XII et 275, carte.

Digitized by Google

NOGUÈS. **Tremblements de terre du Salvador des 8 et 9 septembre 1891.** (*Nature*, 2 janvier 1892, pp. 78-79, carte.)

La capitale, San Salvador, a été fortement secouée et ruinée : d'autres villes ont été détruites, d'autres fortement éprouvées. Les secousses se sont propagées à une distance considérable de la capitale, dans l'Amérique Méridionale et en particulier au Chili.

PERALTA (D.). **Mapa historico-geografico de Costa-Rica y del Ducado de Veragua.** Édicion especial para el IVe centenario del Descubrimiento de America. (Bruxelles, *Instit, nation. de géog.*)

Carte du Costa-Rica à l'échelle du 1/1 000 000e.

PITTIER. **Viaje de exploracion al valle del Rio Grande de Terraba.** (*Annales Inst. da Fisico-Geog.* Costa-Rica, 1892, pp. 57-106.)

Récit d'exploration accompagné d'une carte orographique de Costa-Rica.

POLAKOWSKY (Dr H.). **Die Markierung der Grenze zwischen Costa-Rica und Nicaragua.** (*Peterm.*, 1892, XII, pp. 289-290.)

Indication des travaux exécutés depuis le mois de juillet 1890 par la Commission de délimitation des frontières entre les deux Républiques de Nicaragua et de Costa-Rica : à la fin de février 1891, se sont terminés les travaux. Il reste seulement une pierre à dresser comme limite à la Punta de Castilla.

POLAKOWSKI (Dr H.). **Professor H. Pittiers Forschungsreise durch den Westlichen Teil von Costarica nach den Berichten Pittiers.** (*Peterm.*, 1892, n° 1, pp. 1-8, carte; n° 6, pp. 139-142; n° 7, pp. 158-162.)

Résumé, accompagné d'une carte au 1/500 000, du voyage exécuté par M. Pittier, directeur de l'Institut physique et géographique de Costa-Rica, dans la partie occidentale de ce pays, au début de 1891. Ce voyage a été suivi à la fin de la même année, d'un second voyagé qui a été, lui aussi, très fructueux au point de vue géographique, et permet de corriger sur plus d'un point les idées reçues, de rectifier les erreurs des cartes, de faire mieux connaître et la côte, et aussi l'intérieur du pays à tous les égards.

SAPPER (Dr CARL). **Das Kettengebirge von Mittel-Guatemala.** *Zeitsch. deutsch. öster Alpenvereins*, 1892, p. 367.

— **Am See von Yzabal, Guatemala.** (*Peterm.*, 1892, n° 10, pp. 251-244.)

Récit d'une excursion faite dans l'automne de 1890 à ce lac, qui est situé près de la côte orientale du Guatémala, et mesure environ 50 kilomètres de long sur 20 de large.

LES ANTILLES — CUBA — HAITI

GARAUD (LOUIS). **Trois ans à la Martinique. Études de mœurs, Paysages et Croquis.** Paris, 1892, 1 vol. in-4.

LANNES (G.). **Sur le cyclone de la Martinique en date du 18 août dernier.** (*Acad. Sc. C. r.*, 28 mars 1892, pp. 791-793.)

MANET (E.). **Saint-Pierre de la Martinique avant et depuis le cyclone du 18 août 1891.** (*R. géog.*, juin 1892, pp. 454-458.)

MONET (H.). **La Martinique**, 1 vol. gr. in-8, 412 p. illustré.

Les premiers chapitres sont consacrés au cyclone du 18 août 1891 et aux ravages

Digitized by Google

qu'il a accomplis; les suivants, aux cyclones de 1643 et de 1858; les derniers contiennent un abrégé de l'histoire de l'île et des détails sur les habitants et leurs mœurs.

COLOMBIE

DE BASSILAN. L'Ascension de la Sierra Nevada de Santa Martha par M. J. de Brettes. (*R. de géog.*, février 1892, p. 135-137.)

CLAVERO (JOSÉ G.). Colombia. Lima, 1892, broch. in-8.

CANDELIER (H.). Mission Candelier, 1889-1892. Les Indiens Goajire et leurs industries. (*La Science moderne*, 2e année, nos 106, 107, 109, 112, 114; 3e année, no 1.)

Étude sur les Indiens qui habitent la péninsule Goajire, sur leur état social, leurs mœurs, leurs industries, ustensiles, armes, instruments de musique. Ces Indiens ne sont pas aussi féroces qu'on le disait; ils forment des tribus indépendantes, souvent en guerre les unes contre les autres. Leur pays, bien que généralement plat, présente cependant quelques parties montagneuses. Sans être riche, il est loin d'être stérile. Une carte accompagne ce travail.

HETTNER (Dr ALFRED). Die Kordillere von Bogota. (*Peterm. Ergz.*, no 104.)

Résultats d'un voyage accompli, en 1882-84, dans les Andes Colombiennes. Le Dr Hettner, qui en avait publié un récit anecdotique (*Reisen in den Columbianischen Anden*, Leipzig, 1888), en donne maintenant, dans cet important ouvrage, un compte rendu scientifique. Quatre cartes l'accompagnent : une géologique, une botanique, une orographique, la dernière indiquant la densité de population. Voir un long compte rendu dans les *Proceed.*, déc. 1892, p. 850-854. Les *Annales* reviendront sur ce savant travail.

PELTZER. Situation économique de la République de Colombia. (*Bull. Soc. R. Belge de géog.*, 1892, mai-juin, 288-305.)

De cet article, fait d'après un travail de M. Ricardo Becerra, il ressort que, malgré l'abondance de ses richesses forestières et minérales, la Colombie est, avec l'Équateur et la Bolivie, un des pays hispano-américains de l'Amérique centrale fournissant le moins à l'exportation. L'agriculture y est très arriérée, les produits miniers commencent seulement à être exploités, la manufacture des produits textiles est relativement insignifiante. Il n'y a point de grandes fortunes, mais un certain bien-être est fort répandu. Il faut noter aussi que la Colombie subsiste et progresse sans aide, par la force de ses propres ressources vitales. A l'exportation, un tiers du commerce se fait avec les États-Unis d'Amérique (6 millions de dollars).

VEDOVELLI (CARLO.) Da Puerto Colombia a Bogota. (*Boll. Soc. geog. Ital.*, janvier 1892, p. 94-107; juin, p. 509-528.)

Relation d'un voyage de Sabanilla à la capitale de la république de Colombie.

VERGARA VALESCO (FRANCISCO J.). Nueva Geografia de Colombia. Primera Parte : El Territorio, el Medio y la Raza. Bogota, 1892, in-8°, 840 p.

L'ouvrage se composera de quatre parties et d'un appendice sur la question des limites. Le tome I contient les deux premières : le Territoire, le Milieu et la Race. Nous signalons seulement ici cet important travail, sur lequel les *Annales* reviendront.

Digitized by Google

VÉNÉZUELA

FORTIN. Lettre sur le Vénézuela. (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 4, p. 85-87.)

Au fond du golfe de Paria (ou Triste), au S. de Yaguaraparo, à l'E. du petit village de Guariquen, figure une île assez grande dite de la Bréa, qui doit son nom à d'importants gisements de bitume. Toutes les cartes du Vénézuela, même les plus récentes, la séparent du continent par un canal en apparence très large : en réalité, ce canal n'existe pas.

GUYANES

COUDREAU (HENRI). Chez nos Indiens; quatre années dans la Guyane française, 1887-1891. (*Tour du Monde*, 1892, t. LXIII, pp. 1-96, cart. et grav.)

— **Les Caraïbes.** (*Nature*, 19 mars 1892, pp. 246-260, fig.)

A propos des individus exhibés au Jardin d'Acclimatation, à Paris. Aujourd'hui les Caraïbes « ne sont probablement pas au nombre de plus de 2 000 individus, tant dans les îles qu'en terre ferme; ce groupe n'est pas nettement délimité, et il s'en faut que toutes les tribus qui le composent aient été bien étudiées, surtout au point de vue linguistique. — Ceux qui sont au Jardin d'Acclimatation sont en réalité un mélange d'Arrouagues, de Galibis et de Taïras du bas Maroni; ils ne donnent que la notion atténuée des mœurs des grandes nations de ce groupe vivant encore aujourd'hui dans les déserts de l'intérieur. »

IM THURM (EVERARD F.). British Guiana : the North Western district. (*Proceed.*, octobre 1892, pp. 665-688, cart. et gr.) — Cf. *Ann. de géog.*, 15 janvier 1893, pp. 268-269.

BRÉSIL

CRULS. Le Climat de Rio de Janeiro d'après les observations météorologiques faites pendant la période de 1851 à 1890. Rio de Janeiro, 1892.

La température varie fort peu. La moyenne annuelle pour la période 1871-1890 est de 22°,92. Le maximum absolu (8 décembre 1889) a été de 39°,8; le minimum absolu (1er sept. 1882), de 10°.

EHRENREICH (Dr P.). Beiträge zur Geographie Central Brasiliens, 2e partie. (*Zeitsch. Erdk. Berlin*, t. XXVII, 1892, p. 121.)

Description de l'Araguaya et du bas Tocantins, avec un levé des deux fleuves au $\frac{1}{1.000.000}$.

LANGE (Dr. HENRY). Aus dem Staate Sao Paulo. (*Peterm.*, XII, 1892, pp. 273-283, cartes.)

Analyse les travaux récemment publiés par la « Commission géographique et géologique » de l'État de Sao Paulo. Les plus nombreux s'occupent de la vallée du Paranapaneina et de ce fleuve lui-même.

MEURIOT. L'Émigration allemande au Brésil. (*R. géog.*, janvier 1892, pp. 7-16.)

La population allemande du Brésil est estimée à environ 24 000 âmes en 1891; elle

Digitized by Google

est établie surtout dans les provinces du Rio Grande do Sul et de Santa-Catharina. Les Allemands du Brésil « sont, pour leurs établissements agricoles et industriels, les clients des fabricants allemands, et forment comme un trait d'union entre le Brésil et l'Allemagne » ; ils constituent par leur groupement dans les États du Sud « une vraie petite Allemagne », conservant la langue allemande, entretenant soigneusement l'esprit national.

ÉQUATEUR

WHYMPER (EDWARD). **Travels amongst the Great Andes of the Equator.** Londres, in-8°, pp. XXIV et 456. (*Supplementary appendix, with contributions by H. W. Bates*, etc., in-8, p. XXII et 147.)

Ces deux volumes contiennent les résultats du voyage scientifique accompli, en 1880, par M. Whymper dans les Andes de l'Équateur. Le premier est le récit proprement dit du voyage; le second renferme toute une série de travaux spéciaux sur l'histoire naturelle, la faune, la flore, la géologie, l'ethnologie de la région parcourue. M. Whymper avait entrepris ce voyage pour observer les effets de la pression barométrique sur l'organisme. Il fut amené par ses observations à constater les inconvénients des baromètres anéroïdes, dont les résultats s'écartaient considérablement de ceux des baromètres à mercure. Il a publié à part un travail sur ce sujet (*How to use the aneroid barometer*. Londres, 1891, in-8). M. Whymper, qui est un alpiniste renommé, a cherché à gravir les plus hauts sommets de cette partie des Andes. Il a réussi pour le Chimborazo et nombre d'autres géants de la chaîne; il a échoué pour l'Illimani et l'Altar. Les hauteurs qu'il nous donne pour les sommets gravis diffèrent assez notablement de celles qu'ont obtenues Reiss et Stübel, le plus souvent par des mesures trigonométriques. L'ouvrage est accompagné d'une grande carte $\frac{1}{507,000}$ dressée, dit l'auteur, à l'aide de mesures d'angles. Elle ne donne pas l'orographie.

WOLF (TH.). **Geografia y Geologia del Ecuador.** Leipzig, in-8°, 670 p.

— **Carta geografica del Ecuador, publicada por orden del Supremo Gobierno,** 6 f. $\frac{1}{445,000}$. — (Voir *Ann. de géog.*, t. II, pp. 373 sq.)

BOLIVIE

ARNOUS DE RIVIÈRE (BARON H.). **Explorations in the Beni province,** (*Bullet. Amer. geog. Soc.*, t. XXIV, n° 2, june 1892.)

BALZAN. **Da Correndo a Reyes.** (*Boll. Soc. geog. Ital.*, mars-avril 1892, pp. 232-261.) — **Da Reyes a Villabella.** (*Boll. Soc. geog. Ital.*, juin 1892, pp. 495-508; juillet, pp. 570-594; octobre-novembre, pp. 991-1003, carte.) Relation d'un voyage en Bolivie, dans la vallée du rio Beni.

DE BASSILAN. **L'Amérique inconnue d'après le Journal de voyage de J. de Brettes.** In-8, 280 p. et une carte.

Sous ce titre trop ambitieux, l'auteur donne un récit anecdotique des deux voyages du vicomte de Brettes au Chaco, le premier à l'ouest de Corrientes, le second d'Apa à la frontière bolivienne. Ils avaient pour objet la recherche d'une route pouvant relier le fleuve Paraguay à la Bolivie. Il résulte du second récit de voyage que ce n'est pas par cette voie qu'on pourra établir des relations commodes entre la Bolivie et l'Océan. L'auteur n'a pas fait de levés, et le grand lac salé qu'il a découvert lors de son premier voyage ne figure pas encore sur les cartes. Il a rapporté surtout des documents ethnographiques.

QUIJARRO (Dr ANTONIO). **Les Territorios del noroeste de Bolivia. Vias**

Digitized by Google

de communicacion que les corresponden. Buenos-Aires, 1892, in-8, 43 p., brochure.

PÉROU

CARRANZA (Dr LUIS). **La Costa del Peru y algunas singularidades de su clima.** (*Bolet. de la Socied. geog. de Lima*, I, fasc. 10, 11, 12.)

LA FUENTE. **Estudio monografico del Lago Titicaca.** (*Bolet. de la Socied. geog. de Lima*, I, fasc. 10, 11, 12.)

PHILIPPI (Dr). **Andesbahnen.** (*Peterm.*, 1892. XII, p. 290-291.)

Pour la première fois, le 28 septembre 1892, la locomotive a franchi les Andes sous le tunnel de Galera (ligne d'Oroya au Pérou), et, après être partie du Callao, a gagné le versant oriental de la Cordillère.

L'auteur s'occupe aussi du projet d'un nouveau chemin de fer qui, par dessus la Cordillère, unirait le Chili à la République Argentine.

ROSS (ALEXANDER). **A recent Journey to the Head Waters of the Ucayali, central Peru.** (*Proceed.*, juin 1892, pp. 382-398, carte.)

Intéressante relation, que suit une discussion nourrie de faits et plus intéressante encore.

VILLAREAL (Dr FEDERICO). **Coordenadas geograficas del departamonto de Lambayeque.** (*Bolet. de la Socied. geogr. de Lima*, II, fasc. 3.)

CHILI

NOGUÈS (A.-E.). **Sur les glaciers anciens de la Cordillère andine de Chillan, Chili.** (*Acad. Sc. C. r.*, 9 mai 1892, pp. 1081-1083.)

Il y a eu des glaciers dans la Cordillère andine de Chillan avant la formation et l'éruption des volcans.

PHILIPPI (Dr). **Analogien zwischen der chilenischen und euorpäischen Flora.** (*Peterm.* 1892, n° 12, pp. 292-294.)

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

AMBROSETTI (JUAN G.). **Rapida Ojeada sobre el territorio de Misiones.** (*Bolet. Inst. geog. Argentino*, t. XIII, fasc. 3, 4.)

Sur la valeur du territoires des Missions.

BRACKEBUSCH (Dr LUDWIG). **Eine neue Karte der Argentinischen Republik im Maasstabe von 1/1 000 000.** (*Peterm.*, 1892, n° 8, pp. 178-189, cartes.) Cf. *Ann. de Géog.*, t. II, pp. 385-386.

— **Die Kordillerenpasse zwischen der Argentinischen Republik und Chile, vom 22° bis 35° S. B.** (*Zeitsch. Erdk. Berlin*, t. XXVII, 1892, p. 249, avec une carte.)

Après une description de cette partie de la chaîne, l'auteur énumère 110 passages sur lesquels il fournit tous les renseignements qu'il a pu rassembler. La carte au 1/3 000 000 qui accompagne l'article est une réduction de la partie occidentale de la grande carte de la République Argentine du Dr Brackebusch.

Digitized by Google

Datos geograficos sobre la Provincia de Entre-Rios. (*Bolet. Inst. geog. Argent.*, t. XIII, fasc. 7, 8, 9.)

Renseignements fournis par le département topographique.

FOUILLAND (F.) ET COL (J.). **Mapa de la Provincia de Corrientes, construido y dibujado por F. Fouilland, agrimensor, y Juan Col, ingeniero.** 2 f. $\frac{1}{400.000}$ (*Estab. topog. Wintherthur.*) Cf. *Ann. de Géog.*, t. II, p. 386.

GRAHAM KERR (J.) **The Gran Chaco.** (*Scottish*, février 1892, pp. 73-87.)

Après une étude complète du Gran Chaco l'auteur raconte l'expédition que dirigea le capitaine Page en 1889, et dont il fit partie.

La Cuestion Misiones. Limites Internacionales. (*Bolet. Inst. geog. Argentino*, t. XIII, fasc. I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX.)

Série d'études et de documents publiés par l'Institut géographique Argentin pour servir à fixer les limites entre le Brésil et la République Argentine dans le territoire des Missions. Le fasicule V-VI contient une carte de territoire contesté; le fascicule VII-VIII-IX, un plan des limites N.-E. des anciennes Missions espagnoles, d'après la Commission des limites de 1687. La plus grande partie de ces études a pour auteur M. Virasoro.

LAVARELLO (JOSÉ). **Exploracion del Rio Bermejo, 1854-1863.** (*Bolet. geog. Inst. Argentino*, t. XIII, fasc. III, IV, X, XI, XII.)

Publication de deux journaux de voyages accomplis en 1854 et 1863 par le capitaine Lavarello sur le Rio Vermejo.

MOHLER (G.). **Explorations dans la Patagonie australe.** (*Soc. géog. Bull.*, 1er trimestre 1892, p. 128-159, carte et dessins.)

Récit d'un voyage fait en 1890 par MM. Botello, Steinhelt et Mohler du Rio Chubut au Rio Chico et à Santa Cruz, en passant par le Rio Chico (affluent du Rio Chubut), le lac Musters, le Rio Senger, le lac Fontana, le lac Buenos-Aires.

MORONG (THOMAS). **The Rio de la Plata : its Basin, Geography and Inhabitants.** (*Bull., Amer. géog. Soc.*, t. XXIV, n° 4, part. 1, décembre 1892.)

Travail de vulgarisation.

SAN ROMAN. **Limites interprovinciales. La Rioja y Catamarca.** (*Bolet. geog. Inst. Argentino*, t. XIII, fasc. I, II, III, IV.)

M. San Roman n'admet pas les limites attribuées par le Dr Brackebusch aux deux provinces de Rioja et de Catamarca. Longue étude historique sur cette question.

TERRE DE FEU

DENIKER (J.). **Exposition des collections rapportées de la Terre de Feu.** (*Nouv. géog.*, n° 7, 2 juillet 1892, p. 106-107.)

HUOT (VICTOR). **Exploration de M. Jules Popper dans la Terre de Feu.** (*Nouv. géog.*, n° 5, 7 mai 1892, p. 69-62, carte.)

Analyse de la communication récemment publiée dans le *Bulletin de l'Institut géographique Argentin.*

PECTOR (DÉSIRÉ). **Ethnographie de l'Archipel Magellanique.** (*Intern. archiv f. Ethnographie*, 1892.)

Digitized by Google

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

I. — GÉNÉRALITÉS

La Géographie au Congrès des Sociétés savantes. — Au Congrès des Sociétés savantes, les séances de la section de géographie historique et descriptive ont été assez peu fréquentées. Quelques rares sociétés de géographie s'étaient fait représenter; aux questions du programme, très heureusement choisies et fort intéressantes cependant, il a été assez peu répondu. En réalité, une partie des meilleures communications a été faite, cette année comme l'année dernière[1], à la section des sciences, et il a été donné lecture, chez les géographes, de quelques annonces de livres devant être bientôt publiés. Ce n'était peut-être pas le lieu!

Un enseignement spécial pour les voyageurs, au Muséum. — Le 25 avril a été inauguré, au Muséum d'Histoire naturelle, un « enseignement spécial pour les voyageurs ». M. Alph. Milne-Edwards, en faisant la leçon d'ouverture[2], a admirablement défini l'esprit dans lequel a été conçu le nouvel enseignement. C'est, a-t-il dit, un enseignement « approprié aux besoins des voyageurs »; le Muséum a voulu « instituer, pour les sciences naturelles, un enseignement,... un tout homogène, afin qu'en quelques semaines un voyageur, avant de se mettre en route, puisse prendre une idée juste de ce qu'il devra faire ». Voilà dans quel esprit dix-huit professeurs ou assistants ont fait, pendant le dernier trimestre de l'année scolaire, dix-huit leçons publiques, qui ont été suivies de conférences pratiques dans les laboratoires ou sur le terrain[3]; ils se sont souvenus, en donnant cet enseignement, que « pour dresser l'inventaire des richesses d'un pays, il faut que l'explorateur, qui d'abord était géographe, devienne zoologiste, botaniste ou géologue. » Il est vrai que le géographe lui-même doit être ainsi muni.

L'enseignement qui vient d'être donné au Muséum, et qui se renouvellera chaque année, est une institution excellente, et à laquelle il faut applaudir sans réserve; la géographie ne peut qu'y gagner, et surtout peut-être la géographie coloniale, que M. Milne-Edwards semble avoir particulièrement visée, et dont il a parfaitement résumé les besoins, en disant qu'il fallait non seulement connaître les formes du sol de nos colonies, mais aussi « savoir ce qu'elles produisent, par quelle race d'hommes elles sont habitées, quelle est leur faune, quelle est leur flore, quels sont les métaux que leur sol renferme. » Il s'agit donc d'une éducation géographique vraiment large et cohérente.

1. *Ann. de Géog.*, I, 15 juillet 1892, p. 491.
2. *R. Scient.*, 6 mai 1893, p. 545-552.
3. Une excursion entomologique, par exemple, a été dirigée le 28 mai par M. Ch. Brongniart aux environs de Paris, à Lardy.

Digitized by Google

La variabilité de la latitude. — Les savants allemands ne se sont pas seuls préoccupés des changements périodiques de la latitude; à l'observatoire de Poulkova aussi, disions-nous dans la dernière *Chronique*[1], on a entrepris des recherches à cet égard. Après avoir fait pendant dix années consécutives des observations minutieuses, l'astronome russe Costinsky a trouvé que les changements de la latitude atteignaient en moyenne, à Poulkova, 0″05 par an, ce qui correspond à un déplacement de 15 millimètres du pôle terrestre réel autour du pôle idéal. C'est un résultat assez peu différent de celui qu'a obtenu le Dr Marcuse à Honolulu.

II. — OCÉANS

Les courants de la Manche et les cartes de M. Hédouin. — Quelque tardive qu'elle soit, nous tenons à donner ici une mention aux travaux hydrographiques de M. Hédouin, pilote-major de la flotte à Cherbourg. En combinant les résultats obtenus par ses prédécesseurs anglais et français dans l'étude des courants de la Manche, et ses propres observations, il a dressé douze cartes synoptiques qui donnent d'heure en heure la représentation de la circulation des eaux de la Manche, en comptant ces heures avant et après la pleine mer de Cherbourg. C'est là, a dit M. Bouquet de la Grye[2], « un travail très intéressant et utile »; il l'est pour les marins, il l'est aussi pour les géographes[3].

Une quatrième campagne de la « Pola » dans la Méditerranée. — La marine autrichienne a entrepris toute une série d'observations scientifiques d'un très haut intérêt. Sur les côtes de la Dalmatie, de l'Albanie, de la Grèce, plusieurs officiers font des observations magnétiques; dans l'Archipel et dans la mer de Marmara, la *Pola*, qui a déjà exécuté pendant trois années consécutives de très précieuses recherches sous-marines[4], va entreprendre une quatrième campagne avec un programme analogue à celui qui a été si brillamment rempli précédemment par les savants embarqués à son bord; enfin, dans l'Océan Pacifique, le lieutenant Gratzel va faire des observations sur la gravitation et étudier les oscillations du pendule. Cet ensemble de missions fait le plus grand honneur à l'Autriche et prouve l'activité du mouvement scientifique dans ce pays.

Recherches océanographiques dans le Pacifique Nord. — Signalons, sans nous y arrêter, la publication d'un court rapport du contre-amiral Makaroff sur les recherches océanographiques qu'il a faites, entre 1886 et 1889, à bord de la corvette *Witza*, dans l'Océan Pacifique septentrional. En 250 points différents, des observations ont été exécutées, dont les résultats importants sont résumés dans un article récent écrit par le Dr Krummel dans les *Petermann's Mitteilungen*[5]. Nous y renvoyons le lecteur.

1. *Ann. de Géog.*, II, 15 avril 1893, p. 401-402.
2. *C. R. Acad. Sc.*, 19 décembre 1892, p. 1133.
3. En 1892, l'Académie des Sciences a récompensé par un prix les recherches de M. Hédouin sur les courants de la Manche.
4. Cf. *Ann. de Géog.*, 15 avril 1892, t. I, p. 353. — V. dans les *Nouvelles géographiques* du 3 juin 1893, l'article de M. Thoulet sur *Les explorations océanographiques de la frégate autrichienne « Pola » dans la Méditerranée* (p. 84-89).
5. *Russische Arbeiten zur Ozeanographie des Nordpacifischen Ozeans* (*Pet. Mitt.*, 1893, IV, p. 85-88, carte).

Digitized by Google

III. — EUROPE

Le nivellement général du sol de la France. — Les opérations du nivellement géographique général du sol de la France (réseau fondamental), entreprises depuis 1884, ont été récemment terminées après avoir été exécutées avec une minutieuse précision; 12300 kilomètres de lignes ont été mesurées entre 1884 et la fin de 1892 avec un soin tel que la différence des altitudes n'est pas affectée en moyenne d'une erreur probable supérieure à neuf dixièmes de millimètre et que, en tenant compte des erreurs systématiques, l'erreur probable de la différence de niveau trouvée entre Marseille et Lille ne dépasse pas 5 centimètres. Ce travail remarquable fait le plus grand honneur à la France, au ministère des Travaux publics et à l'ingénieur qui l'a dirigé, M. Ch. Lallemand, l'inventeur du médimarémètre; les résultats en sont consignés dans un *Répertoire*, dont deux livraisons ont été publiées[1].

De précieux renseignements géographiques en ont été déjà tirés, sur le niveau des mers de l'Europe en particulier. La comparaison des cotes obtenues par les collaborateurs de M. Lallemand avec celles que fournit l'ancien nivellement Bourdalouë a fait ressortir d'autres faits intéressants. Ainsi a été révélée dans le Midi de la France, et surtout dans la région voisine des Pyrénées, l'existence d'un « mouvement séculaire d'exhaussement »; le nord du pays manifeste au contraire, à Lille surtout, un mouvement prononcé de dépression. Ce mouvement se produit encore à Paris, où la dépression est de 16 millimètres par an.

Études nouvelles sur l'Apennin. — Les géographes italiens étudient avec un égal soin l'Apennin. Deux travaux récents méritent à cet égard une mention toute particulière. Le premier a été soumis au Congrès de Gênes, et a trait à une question géographique intéressante et déjà plus d'une fois soulevée, celle de l'endroit où finissent les Alpes et où commence l'Apennin. L'auteur de ce mémoire, le professeur G. Marinelli[2], s'appuyant sur Strabon et sur Napoléon Ier, préconise comme ligne de séparation entre les deux systèmes de montagnes celle qui, de Céva (sur le Tanaro), se dirige vers Savone en passant par le col d'Altare ou de Cadibone; au point de vue de l'alignement de la chaîne, dit-il, comme au point de vue géologique et au point de vue de l'altitude (495 mètres), elle est de beaucoup préférable au col de Tende et aux autres limites proposées. On doit toutefois remarquer que le tracé préconisé par M. Marinelli et adopté par le Congrès de Gênes est un peu compliqué; c'est une ligne brisée en plusieurs endroits, qui franchit quatre chaînes de montagnes et trois vallées. Aussi comprend-on très bien les réserves qu'a formulées à son sujet M. Fritzsche dans les *Petermann's Mitteilungen*[3].

1. Ministère des Travaux publics. Nivellement général de la France. Réseau fondamental. *Répertoire graphique définissant les emplacements et altitudes des repères*, 2 livr. (Paris, impr. Merchadier, 2 vol. in-8.)

2. *Sulla linea di divisione da adottarsi nell' insegnamento, tra le Alpi e gli Appennini.* (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, octobre-novembre 1892, p. 946-964.)

3. *Die Trennungslinie zwischen Alpen und Apennin.* (*Pet. Mitt.*, 1893, n° IV, p. 93.)

Digitized by Google

Le *Cosmos* de Guido Cora a publié dans son dernier numéro de 1892 une remarquable étude du professeur Carlo de Stefani sur les plissements de l'Apennin de Gênes à Florence. Bien que le sous-titre de ce travail, accompagné d'une carte et de nombreux profils, en indique les tendances géologiques, le géographe y trouvera bon nombre de faits intéressants et dont il pourra tirer profit. C'est une contribution très sérieuse à la connaissance de l'Apennin que l'article du professeur de Stefani[1].

Les tremblements de terre de l'île de Zante. — Les lecteurs des *Annales de Géographie* savent déjà que, depuis le moment où a été écrit l'intéressant rapport de M. Ardaillon[2], l'île de Zante a été ébranlée par de nouvelles secousses de tremblement de terre (17 et 20 avril), qui ont encore augmenté le désastre. L'île si riante, si séduisante, si riche, que décrivit le Dr Partsch en 1891[3], est désolée et ruinée; il faudra longtemps pour réparer ce désastre, que la charité publique a légèrement atténué.

IV. — AFRIQUE

Explorations françaises dans le Sahara. — Entre le S. de la Tunisie et les routes dont les principales étapes sont El Oued Souf, Berresof, Ghadamès, — et Ghadamès, Sinâoun, Nâlout, s'étend un vaste triangle de 50 à 60 000 kilomètres carrés, que personne n'avait exploré jusqu'à ces derniers temps. Le regretté Henri Duveyrier[4], qui avait le premier reconnu et étudié les routes dont nous venons de parler, n'y avait pas pénétré et s'était borné à recueillir auprès des indigènes des renseignements sur la région. M. V. Cornetz a entrepris de combler cette lacune dans nos connaissances: en avril 1891, il s'est rendu de Douirat (Tunisie) à Ghadamès, par Bir Keçira, El Djeneyyen, Bir Zar et Oasis Tiaret. Depuis, il s'est attaché à suivre un programme que lui a tracé H. Duveyrier et qui aboutira à la solution de nombreux et intéressants problèmes géographiques (à une délimitation précise de l'Erg oriental, d'El Oued Souf à Ghadamès, par exemple), ainsi qu'à la construction d'une carte de reconnaissance de la contrée[1].

A l'O. du Sahara tunisien, nous retrouvons M. Foureau, dont notre dernière *Chronique* a annoncé l'heureux retour de Ghadamès[6]. Des communications faites par ce voyageur nous permettent de revenir un peu aujourd'hui sur les résultats de son nouveau voyage. De décembre 1892 à février 1893, M. Foureau a relevé à la boussole, d'une façon continue, sur une longueur de 850 kilomètres, trois fractions de routes qui n'avaient pas encore été parcourues par des Européens; il a fait cinquante-quatre obser-

1. *Le pieghe dell' Appennino fra Genova e Firenze.* Contribuzione allo studio sull' origine delle montagne. (*Cosmos*, vol. XI, nos V-VI, p. 129-151, carte à 1/1 000 000 et 28 profils.)

2. *Rapport sur le tremblement de terre de Zante du 31 janvier 1893.* (*Ann. de Géog.*, t. II, 15 avril 1893, p. 273-280.)

3. *Die Insel Zante.* (*Pet. Mitt.*, 1891, p. 161-174, carte.)

4. Sur ce voyageur, cf. la notice de M. Schirmer dans les *Ann. de Géogr.*, I, 15 juillet 1892, p. 415-416.

5. *Soc. Géog., C. r. des séances*, 1893, no 1, p. 8-11.

6. V. *Ann. de Géog.* II, 15 avril 1893, 405.

Digitized by Google

vations astronomiques et de nombreuses observations hypsométriques et magnétiques[1].

Dans le Sahara sud-occidental, M. Léon Fabert a déjà, on le sait[2], plus d'une fois voyagé; il vient d'y retourner, chargé d'une mission qui a pour but de fortifier nos relations avec les Maures et d'augmenter leur commerce avec le Kaarta et le Sénégal.

Explorations françaises en Guinée. — M. le lieutenant d'infanterie de marine Braulot ne se propose pas seulement, comme nous l'avons dit précédemment[3], de faire l'étude méthodique des fleuves de la côte de Guinée. Il doit, assisté d'un médecin de la Marine, reprendre l'itinéraire du capitaine Binger en partant de la côte d'Ivoire, et peut-être explorer dans la suite la boucle du Niger, dont bien des parties sont encore inconnues. Il était aux dernières nouvelles, arrivé à Bettié sur la Comoé, un point qu'a déjà visité le capitaine Binger et qui est situé à environ 150 kilomètres de la côte. C'est un grand marché, qu'avait également déjà gagné, de Grand Bassam, M. le Dr Basset en 1892.

Délimitation de la frontière occidentale des Établissements français de Bénin. — Le 15 avril 1893, la commission franco-allemande de délimitation chargée de procéder à la reconnaissance définitive de la frontière entre les établissements allemands du Togoland et les établissements français de Bénin, a terminé ses travaux après avoir remonté le fleuve Mono d'Agomé-Seva à Toune, et déterminé les coordonnées de tous les points litigieux : Athiémé, Topli, Togodo. Ces postes importants sont tous situés à l'E. du méridien-frontière, qui passe par la pointe O. de l'île Bayol (par 0° 40′ 37″ long. O. de Paris), et sont par conséquent en territoire français; de même, le Mono coule en terre française sur presque tout son parcours. Ainsi vont pouvoir enfin être sanctionnés les traités passés autrefois par M. l'administrateur d'Albéca, dont la carte à 1/500000 demeure à peu près intacte.

Résultats de la mission Maistre. — Nous ne pouvons pas ne pas signaler en quelques mots les brillants résultats obtenus par M. Maistre dans son voyage du poste de la haute Kémo à la Bénoué. Lui-même, dans un rapport adressé au président du Comité de l'Afrique française[4], les a admirablement résumés. En définitive, l'itinéraire de la mission, de l'Oubangui à la Bénoué, est entièrement nouveau; le cours supérieur du Chari, ou plus exactement de sa branche principale, — le Bahr el Aorek de Nachtigal, le Gribingui de Maistre, — a été exploré; les renseignements fournis par les voyageurs antérieurs sur la région arrosée par les cours supérieurs du Logone et de la Bénoué ont été contrôlés et rectifiés, le Congo géographiquement relié aux régions de l'Afrique septentrionale. Si nous joignons à cela que, au point de vue politique, M. Maistre a étendu la sphère d'influence française jusqu'au delà du 9° lat. N. et a effectué la jonction des pays ex-

1. *Soc. Géog. C. r. des séances*, 1893, n° 5, p. 129-131, carte. *Id.*, *ibid.*, n° 11.
2. Cf. *Ann. de Géog.*, II, 15 octobre 1892, p. 123. — On trouvera le récit de son dernier voyage dans le *Bull. Soc. Géog.*, 3e trimestre 1892, p. 375-392, carte.
3. Cf. *Ann. de Géog.*, II, 15 avril 1893, p. 405.
4. *Bulletin du Comité de l'Afrique française*, juin 1893, p. 2-3, carte. — Cf. l'article de M. Clozel dans la *R. de Géographie*, juin 1893.

Digitized by Google

plorés par lui et de ceux parcourus par M. de Brazza et M. Mizon[1], nous constaterons que M. Maistre a exécuté une excellente besogne, bonne pour la science, bonne aussi pour le pays.

Les Français au Congo français. — Tandis que M. de Brazza remonte la Mambère de Bania à Bouboua et que M. Ponel se dirige sur N'Gaoundéré et Yola, M. Liotard répand l'influence française dans les vallées du Mbomou et du Moili; il a châtié, aidé par le duc d'Uzès, les Boubous, assassins de M. de Poumeyrac, et travaille à fonder un poste français chez Bangasso[3], Le duc d'Uzès et le lieutenant Jullien vaincus par la maladie ont rebroussé chemin[2], On vient d'apprendre que le duc d'Uzès est mort à Cabinda le 20 juin dernier.

Reconnaissance de la Loukényé. — La Loukényé ou Ikatta est une rivière très sinueuse, coulant de l'E. à l'O. entre des rives généralement fort basses, parallèlement au Sankourou et parfois à une distance assez peu considérable de ce cours d'eau. Elle ne reçoit que des affluents insignifiants, et se jette dans la rivière Mfini, près de l'entrée du chenal conduisant au lac Léopold II. Remontée en 1888 par M. Alex. Delcommune pendant environ 500 kilomètres, elle vient d'être reconnue à nouveau par M. F. de Meuse, l'auteur d'une exploration du lac Léopold II dont nous avons eu occasion de parler[4]. Ce voyageur s'est avancé jusqu'à 23° 40′ long. E. Gr. (21° 20′ long. E. Paris), en étudiant les populations riveraines de la Loukényé : Tombas, Kolassos, Tollos, Bagombis, et en recueillant leurs dires sur l'origine de la rivière; à les en croire, elle sortirait d'un grand lac situé vers le N., à plusieurs jours des rapides dont M. de Meuse a constaté l'existence dans le cours supérieur de la Loukényé[5].

Les explorations belges au Katanga. — Nous avons déjà parlé des résultats géographiques obtenus au Katanga par les expéditions belges dirigées, l'une par M. Alex. Delcommune, l'autre (depuis la mort de M. Bia) par le lieutenant Francqui. Les renseignements nouveaux publiés récemment par le *Mouvement géographique* sont trop importants pour que nous n'y revenions pas encore aujourd'hui.

Les dernières *Chroniques*[6] laissaient M. Alex. Delcommune sur les bords du lac Tanganyika (août-septembre 1892). Parti de Mpala le 6 octobre, il a fait dans les mois suivants une intéressante exploration de la Loukouga et du Congo entre son confluent avec la Loukouga et la réunion de ses deux branches maîtresses, le Louapoula et le Loualaba, à Ankorro, sur une distance d'environ 100 kilomètres, puis il a regagné Lousambo et Kinchassa (Stanley-Pool).

Ce qui constitue l'importance de cette exploration, ce sont les faits nouveaux qu'elle a mis en lumière, les problèmes dont elle a donné la solu-

1. Cf. *Ann. de Géog.*, I, 15 juillet 1892, p. 498-499.
2. V. Les lettres publiés dans le *Temps*, 29 mai et 15 juin 1893.
3. Cf. l'article de M. Henri Dehérain sur Bangasso. (*Bull. Com. Afr. fr.*, juin 1893, p. 14-15.)
4. *Ann. de Géog.*, 15 janvier 1893, p. 258.
5. *Exploration de la Loukényé* (*Mouv. Géog.*, 19 mars 1893, p. 24). La carte des itinéraires d'Alex. Delcommune dans le bassin du Congo (*Id.*, 15 avril 1893, p. 32), nous semble tenir compte des nouveaux résultats acquis par M. de Meuse.
6. *Ann. de Géogr.*, II, 15 janvier 1893, p. 258; 15 avril, p. 406.

Digitized by Google

tion. Voici comment Alex. Delcommune a lui-même résumé ses découvertes : « C'est le Louapoula qui est la branche maîtresse du Congo. Le Loualaba est un affluent; il se jette dans le Louapoula à Ankorro. La Loukouga rejoint le fleuve en aval de ce point; comme déversoir du Tanganyika, son importance est nulle; son cours n'est pas navigable. Le lac Landji n'existe pas. En amont d'Ankorro, jusqu'au lac Kassali et au delà, le Congo est complètement libre. En aval, il y a quelques rapides[1]. » Ainsi se trouve résolue la question qui s'est posée pour la première fois en 1871, quand Livingstone est arrivé à Nyangoué, et a découvert le Congo (29 mars) : la question des origines du Congo. Personne encore n'y avait donné cette réponse précise : le Louapoula, le cours d'eau qui traverse les lacs Bangouelo et Moéro, est le cours supérieur, la branche maîtresse du fleuve[2].

L'itinéraire suivi par le lieutenant Francqui[3] complète admirablement celui de M. Alex. Delcommune; après avoir exploré, avec le regretté Bia, les lacs Moéro et Bangouéolo et le cours du Louapoula entre ces deux nappes d'eau, il est allé prendre le Loualaba à ses sources, séparées seulement par 20 à 26 kilomètres de celles de la Loufila, et a descendu le cours de ce fleuve, malgré chûtes et rapides (la cataracte de Nzilo entre autres), jusqu'au confluent du Louboudi (par 9° 30′ lat. S.), une rivière importante qui a été ensuite remontée jusque par 10° 30′. De ce point extrême, situé à la frontière méridionale de l'État du Congo, M. Francqui a regagné Lousambo, où l'expédition Delcommune était arrivée depuis trois jours (10 janvier 1893).

Ces deux expéditions ne sont pas seulement intéressantes au point de vue de la connaissance cartographique du Katanga; elles apportent de précieux documents pour l'étude complète de ce pays. Dès maintenant, nous possédons d'importants renseignements sur la géologie[4] et la climatologie de ces régions; d'autres sont annoncés sur leur flore, leur faune, leur ethnographie; enfin, M. Wauters a promis de dresser, avec les documents que lui fourniront les voyageurs, une carte « très substantielle » du Katanga[5]. Il y a dans cet ensemble un nouveau progrès, et un progrès considérable, dans la connaissance de l'Afrique équatoriale.

1. *Mouvement géographique*, 16 avril 1893, p. 33. Cf. dans le numéro du 19 avril, la relation succincte d'Alex. Delcommune. (*Voyage de Mpala à Lousambo*, p. 39-40.) — V. aussi J. du Fief : *Les expéditions belges au Katanga.* (*Bull. soc. Belge de Géog.*, 1893, n° 2, p. 105-163, carte.)

2. Wauters : Les origines du Congo et les résultats géographiques de l'expédition Delcommune. (*Mouv. Géog.*, 16 avril 1893, p. 33.) — Cf. Alex. Delcommune : *Le Lualaba et la Lukuga.* (*Bull. soc. Belge de Géog.*, 1893, n° 2, p. 122-129.)

3. V. la lettre du lieutenant Francqui publiée dans le *Mouv. Géog.*, 16 avril 1893, p. 34-33, carte. — Cf. la communication du même : *De Lusambo aux lacs Moëro et Bangueolo.* — *Le bassin supérieur du Lualaba et du Luapula* (*Bull. soc. Belge de Géog.*, 1893, n° 2, p. 141-153).

4. Diderrich : *Le Katanga au point de vue géologique* (*Mouv. Géog.*, 19 avril 1893, p. 40); *Notes sur le massif du Kundelungu et du Tanganika* (*Bull. soc. Belge de Géog.*, 1893, n° 2, p. 132-135); — Cornet : *Résumé succinct de ses observations sur la géologie et la géographie physique des territoires visités par l'expédition Bia-Francqui* (*Id.*, 19 avril 1893, p. 41-42). *Aperçu géologique de la partie méridionale du bassin du Congo.* (*Bull. soc. Belge de Géog.*, 1893, n° 2, p. 153-159.)

5. Cf. les notes des Drs Briart et Amerlinck (*Mouv. Géog.*, 19 avril 1893, p. 40 et 42).

M. Francqui rapporte la détermination de 84 positions géographiques et de plus de 1 000 altitudes.

Digitized by Google

Les voyages de M. Selous en Zambézie. — De 1871 à 1891, M. Frederick Courtney Selous a parcouru une bonne partie de l'Afrique du S.-E., entre la colonie du Cap, le lac Ngami et le Zambèze. Il a récemment publié, dans le *Geographical Journal*, une courte relation de ses voyages[1], dont la partie la plus intéressante a trait aux ruines du Machonaland. A cet égard, M. Selous a une opinion tout à fait différente de celle de M. Bent; il n'y a pas, dit-il, de cités ruinées dans ce pays. A côté de temples, de forteresses, il n'y avait rien que des huttes en pisé, et aucun bâtiment en pierres. Il n'a jamais existé à une époque ancienne une race particulière, qui ait bâti ces temples, ces cités, qui ait exploité les mines d'or du pays d'une façon continue, et qu'auraient détruite les ancêtres des habitants actuels de la contrée. En réalité, le sang des anciens constructeurs de Zimbabye (que fouille avec succès sir John Willoughby depuis quelque temps) coule encore dans les veines des Bantous du Machona, qui n'ont jamais cessé d'exploiter les mines d'or de leur territoire.

Telles sont les curieuses conclusions de M. Selous; la carte sommaire qui accompagne sa relation est intéressante parce qu'on a essayé d'y représenter par des teintes l'altitude du pays; mais, comme le dit fort bien une courte note du *Geographical Journal*[2], ce n'est encore là qu'une carte provisoire, un essai; tantôt les observations ne sont pas dignes d'une entière confiance, tantôt les chiffres fournis pour la même localité par différents observateurs diffèrent étonnamment. Nous n'en devions pas moins attirer sur cette carte l'attention des lecteurs des *Annales*[3].

Les projets d'Emin-Bey, d'après le Dr Stuhlmann. — On est toujours dans l'incertitude en ce qui concerne Emin-Pacha. On sait par le Dr Stuhlmann qu'il a pris la route du Bahr-el-Ghazal dans le but d'explorer la ligne de faîte qui, au N. de l'Ouelle, sépare les bassins du Nil et du Congo, puis d'atteindre le lac Tchad. Où en est-il de l'exécution de ce hardi projet? On l'ignore. Le bruit de sa mort a, une fois de plus, assez récemment couru; il semble reposer sur des allégations sérieuses. Peut-être, toutefois, vaut-il mieux attendre encore avant de le tenir pour avéré.

Par contre, il n'y a malheureusement pas à douter de la mort de l'explorateur belge Van Kerckhoven aux environs de Lado[4], et les bruits les plus sinistres — à la vérité desquels nous ne voulons pas croire encore — ont été répandus sur les deux missions dirigées par les Italiens Ruspoli et Ferrandi[5]. Quant à MM. Astor Chanler et von Höhnel, ils continuent heureusement leur voyage; partis définitivement le 5 décembre 1892; ils ont suivi la Tana jusqu'au confluent de la rivière Mackenzie, puis ont remonté ce cours

1. *Twenty years in Zambezia.* (*Geog. Journal*, avril 1893, p. 289-324, carte et grav.)

2. Avril 1893, p. 324.

3. Une esquisse publiée dans le même numéro du *Geographical Journal* (avril 1893, p. 344) fournit, pour la contrée située à l'E. du confluent du Sabi et de l'Odzi, des renseignements absolument nouveaux recueillis par le Rév. Knight-Bruce, et complète ainsi sur un point de détail la carte qui donne les différents itinéraires de M. Selous.

4. V. *Ann. de Géog.*, II, 15 janvier 1893, p. 258.

5. V. *Mr. Astor Chanler's Expedition to East Africa* (*Géog. Journal*, juin 1893 p. 533-534, carte) et *Die Chanler Expedition in Ostafrika.* (*Pet. Mitt.*, 1893, n° V, p. 120-122.)

Digitized by Google

d'eau jusque chez les Oua-embe, qui parlent un dialecte banton et sont au nombre de 8 à 10000. De là ils se sont dirigés vers le N. en ayant le Kénia au S.-W., et ont atteint le Guassa Njiro qu'ils ont descendu pendant quelques jours (24 décembre 1892, 7 janvier 1893), en dépit des chutes et des obstacles qui précèdent son cours à travers un plateau de nature volcanique. Puis ils ont gagné le pays des Oua Msa'ara et sont revenus à Hameye. Une carte a été construite par le lieutenanl von Höhnel[1], et de nombreuses observations astronomiques ont été faites.

Voyage de M. Bent en Abyssinie. — Le voyageur anglais bien connu, Théodore Bent, a entrepris d'aller pratiquer des fouilles en Abyssinie dans les ruines de la ville d'Axoum. Il a débuté par explorer les environs d'Adoua, et y a trouvé un temple Himyarite et 7 inscriptions[2].

Le voyageur Gautier à Madagascar. — Une lettre de M. Gautier bien connu des lecteurs des *Annales*[3], a fait récemment connaître qu'il avai été attaqué par des voleurs Fahavales ; fort heureusement, cette agression n'a eu aucune conséquence grave, et M. Gautier se propose de reprendre prochainement le cours de ses explorations si méthodiques et si fructueuses dès leur début.

V. — ASIE

Le baron Nolde au Nedjed. — L'explorateur russe, baron Nolde, a exécuté un long voyage au Nedjed, dans lequel il a visité Ibn Rached (entre Riad et Chakra) et Haïl. Il est ensuite rentré à Bagdad, il y a peu de temps.

L'homme préhistorique en Syrie. — En Syrie, le professeur Zumoffen a fait une découverte intéressante au point de vue anthropologique. En pratiquant des fouilles dans une gorge âpre et sauvage du Liban, près du petit village d'Antélias, situé à 8 kilomètres au N.-E. de Beyrout, il a trouvé dans une belle grotte des ossements humains mêlés à des os d'animaux, dispersés parmi eux et conservés de telle sorte qu'il est impossible de douter de la contemporanéité de l'homme et de ces animaux[4]. Jamais, jusqu'ici, on n'avait signalé dans les stations préhistoriques du Liban autre chose que des silex taillés, des ossements d'animaux ou des brèches osseuses.

Reconnaissance de la Sibérie méridionale. — Une mission géodésique et topographique a été chargée d'étudier pendant l'été de 1893 le tracé du chemin de fer transibérien entre la côte occidentale du lac Baïkal et le confluent de l'Amour et de l'Oussouri. Cette expédition doit lever, sur une largeur de 40 kilomètres, toute la bande de terre, longue de 2 500 kilomètres, qui s'étend entre ces deux points.

Les voyageurs européens au Tibet[5]. — MM. Roborovski et Kozloff

1. Elle est publiée dans le n° de juin du *Geographical Journal.*
2. V. une lettre de M. Bent sur les résultats de ses premières recherches dans le *Geographical Journal*, avril 1893, p. 355-356.
3. V. *Ann. de Géog.*, II, 15 avril 1893, p. 408. Cf. les lettres de M. Gautier publiées dans les *Ann. de Géog.*, II, 15 janvier et 15 avril 1893.
4. G. Zumoffen : *L'homme préhistorique dans la grotte d'Antélias, au Liban.* (*Nature*, 29 avril 1893, p. 311-312, plan et grav.)
5. Cf. l'annonce de cette expédition dans les *Ann. de Géog.*, I, 15 juillet 1892, p. 503.

Digitized by Google

sont partis en avril des bords de l'Issyk-Koul, se dirigeant vers Tourfan. Ils se proposent de gagner le Tibet oriental et de tâcher d'atteindre Batang et Ta-tsien-lou après avoir installé aux environs de Louktchin, au milieu de la dépression du sol récemment découverte par les frères Groum-Grjimaïlo et constatée ensuite par le colonel Pevtsoff[1], une station météorologique qui fonctionnerait pendant deux ans. — Quant à M. Dutreuil de Rhins, qui a séjourné à Khotan jusqu'au mois d'avril il veut traverser tout l'empire chinois jusqu'à Péking en passant par Tchertchen, puis Sining-Fou, où il compte arriver à la fin de l'année 1893. — L'autrichien Troll va faire de même, mais en voyageant plus au N., et en passant par Kachgar, Naryn et la Sibérie méridionale.

Un chemin direct entre la Birmanie du Sud et l'Arrakan. — C'est au lieutenant H.-B. Walker que revient l'honneur de la découverte de cette route. Il partit de Napeh (district de Minbou), traversa la ligne de faîte entre l'Iraouaddi et les fleuves côtiers tributaires du golfe du Bengale par la passe de l'An, et aboutit à Dalet, ayant ainsi suivi un chemin direct de la Birmanie à la province d'Arrakan; rien n'est plus facile, en effet, que d'aller par eau de Dalet à Akyab. Le lieutenant Walker regagna ensuite la Birmanie par un autre chemin, plus septentrional et beaucoup plus accidenté encore que le premier, et par conséquent moins propice à la construction d'un chemin de fer.

Exploration scientifique de Bornéo. — Le gouvernement néerlandais a résolu à la fin de l'année 1892 d'envoyer, au centre de cette île encore si peu connue, une expédition scientifique dont le but serait d'augmenter les connaissances que nous possédons déjà sur le pays, d'étudier sa géologie, sa faune, sa flore, ses habitants. Cette expédition est partie pour Pontianak (sur la côte occidentale de l'île) le 22 avril 1893.

VI. — OCÉANIE

Nouvelle exploration de l'Australie occidentale. — On se rappelle comment se sont terminées, l'année dernière, les recherches entreprises par M. Lindsay sur la partie occidentale du continent australien[2]. L'insuccès de cet expédition n'a pas découragé M. Thomas Elder, qui en avait généreusement supporté tous les frais; il a offert de subventionner une nouvelle expédition pour l'exploration de l'Australie N.-O., et M. David Lindsay est parti le 11 avril d'Adélaïde pour l'organiser à Port-Augusta. Nous souhaitons que, grâce à son initiative, les dernières lacunes de notre connaissance de la grande terre océanienne ne tardent pas à être comblées.

Une étude sur la Grande-Barrière d'Australie. — Un inspecteur des pêcheries de la Grande-Barrière d'Australie, M. W. Saville-Kent, a profité de sa situation pour faire pendant près de huit années une série d'observations attentives sur cette célèbre chaîne de brisants presque continus, longue de 1 200 milles anglais, qui s'étend sur la côte N.-E. de l'Australie, depuis le détroit de Torrès jusqu'à Rockhampton. Sa constitution géologique, les formes que prennent les coraux, les circonstances qui ont favorisé

1. V. *Ann. de Géog.*, I, 15 avril 1892, p. 363-364.
2. Cf. *Ann. de Géog.*, I, 15 avril 1892, p. 365; 15 juillet 1892, p. 506

Digitized by Google

son développement, voilà ce qu'a étudié M. Saville-Kent; il a entrepris de résumer ses observations dans une importante publication qui semble devoir être dorénavant le bréviaire de tous ceux qui voudront étudier les récifs de coraux en général, et le grand récif-barrière de l'Australie en particulier[1].

VII. — AMÉRIQUE

Un voyage au Nord du mont Saint-Élie. — Pendant le printemps et l'été de l'année 1892, MM. Glave et Donald ont fait un voyage dans le pays situé au N. du mont Saint-Élie. Partis du port Pyramide, situé près de l'entrée de la baie de Chilkoot, ils ont gravi les contreforts des Montagnes-Rocheuses qui constituent la chaîne côtière; ce sont des montagnes couvertes de neige et de glace, avec des vallées stériles sur leur versant septentrional. Ensuite, à travers une contrée relativement ouverte, ils sont arrivés jusqu'au village de Neska-ta-hin, la capitale de la tribu Athabasca ou Tinneh des Indiens Gounenar, qui est une grande station commerciale. Enfin, par des riches prairies à la végétation luxuriante, au climat estival, ils se sont avancés jusque dans la vallée de la rivière Blanche, à 100 milles au N.-E. du mont Saint-Élie, et au S. des lacs encore inexplorés de Huchy-Eye et d'Ishi-ik, situés en territoire canadien.

Le Dr Sivers au Vénézuéla. — Le Dr allemand Sivers a entrepris dans le N. du Vénézuéla un intéressant voyage sur la première partie duquel nous possédons quelques renseignements.

Parti de Puerto Cabello (golfe Triste), au mois de septembre 1892, ce voyageur a traversé les llanos en passant par Carabobo, puis il a gagné Barquisimeto, d'où il a atteint Caroro et Coro, exécutant en trois semaines la première partie du programme qu'il s'était tracé. L'état marécageux de la côte l'ayant ensuite empêché de revenir à son point de départ en suivant le littoral, il a franchi les montagnes et constaté que tout l'intérieur des pays de Coro et de Lara est sillonné de nombreuses chaînes courant vers l'E.-N.-E., et dont, en réalité, rien n'est encore connu. Ces montagnes sont d'une élévation assez considérable (M. Sivers a franchi six passes à des altitudes variant entre 900 et 1100 mètres) et s'étendent à l'W. du rio Aroa, comme le voyageur a pu le constater en visitant les mines d'Aroa.

De ce point, M. Sivers devait se rendre au lac de Valencia (Tacarigua), puis s'avancer dans les llanos de Paz et d'Ortiz, enfin se diriger plus au S., afin de gagner les bords de l'Orénoque vers le mois de février ou de mars 1893.

La nouvelle capitale du Brésil. — Nous avons déjà eu occasion de parler de l'expédition scientifique qui doit chercher à l'intérieur des terres un emplacement favorable pour la nouvelle capitale du Brésil[2]; un des membres de cette expédition, M. Ule, a adressé aux *Petermann's Mitteilungen*, sur le voyage effectué, de juin à novembre 1892, trois lettres intéressantes qui ont été récemment publiées[3]. Quant au résultat même du voyage, le

1. H. Coupin : *Le grand récif-barrière d'Australie.* (*Nature*, 29 avril 1893, p. 339-340, grav.)

2. V. *Ann. de Géogr.*, II, 15 janvier 1893, p. 269.

3. Ernst Ule : *Zur Gründung der neuen Haupstadt Brasiliens.* (*Pet. Mitt.*, 1893 n° IV, p. 90-91.)

Digitized by Google

voici : Goyaz, une petite ville de 10 à 12000 habitants, située sur le plateau d'Estreito et arrosée par le Vermelho, affluent de l'Araguaya, a été déclarée la capitale des États-Unis du Brésil.

Reconnaissance du Madre de Dios et de l'Inambari. — Le choix de Goyaz comme capitale du Brésil est un fait qui peut avoir son importance pour l'exploration des régions du centre de l'Amérique méridionale, exploration bien incomplète encore. De temps en temps, une expédition entreprend de résoudre un des problèmes multiples qui se posent dans ces pays; c'est ce que tente actuellement l'expédition dirigée par le colonel José M. Pando, dont le but est de combler les lacunes existant dans la connaissance des rivières Madre de Dios et Inambari.

Partant du port fluvial de Puno, M. Pando se propose de descendre le rio Beni, entièrement exploré depuis 1881[1], du 15°5 au 11° lat. S.; puis, parvenu au confluent de ce fleuve avec le Madre de Dios ou Amarumayo, de faire l'exploration et l'étude de cette rivière, connue seulement sur un tiers de son parcours; enfin d'agir de même pour le principal tributaire du Madre de Dios, le rio Inambari, qui baigne le pied des Andes péruviennes entre les 12° et 14° lat. S., dont la partie supérieure a déjà été étudiée par Antonio Raimondi.

C'est un beau programme que celui du colonel Pando; s'il peut être réalisé, ce sera encore un gain de plus de 700 milles géographiques pour la connaissance du réseau hydrographique du fleuve des Amazones[2].

Études sur le Chili. — M. l'ingénieur Noguès a fait connaître, en 1892, le résultat de ses études sur la région volcanique de Chillan, où le volcan Nevado dépasse 2900 mètres. Les observations de M. Noguès sur les volcans de ce pays et sur les glaciers environnants confirment la supposition de Pissis. On y trouve des moraines de deux époques différentes; il y a donc eu deux périodes glaciaires, dont une antérieure à l'existence des volcans actuels de la région de Chillan[3].

C'est également l'an dernier que le Dr Steffen a publié sur l'hydrographie des provinces de Valdivia et de Llanquihue (Chili méridional) un travail très précis, où il a surtout insisté sur le pays des sources du Calle-Calle, exploré en 1887 par l'expédition que dirigeait M. Fernandez Vial. La source la plus occidentale du Calle-Calle, le lac Lajara, est faussement indiquée sur bon nombre de cartes comme appartenant au territoire argentin. De ce lac sort une autre rivière, et il décharge ses eaux au N. dans le long et étroit lac Pirehuaco, qu'un canal relie au lac Pamguipueli; de là sort le rio Shoshuenco, qui, après avoir traversé le lac Riñihue, devient le Calle-Calle[4].

VIII. — POLES

L'expédition polaire de M. F. Jackson. — M. F. G. Jackson est un émule de M. Nansen; comme lui, il veut atteindre le pôle Nord et étudier

1. Cf. Gallois : *État de nos connaissances sur l'Amérique du Sud.* (*Ann. de Géog.*, II, 15 octobre 1892, p. 84.)
2. *Soc. géog. C. r. des séances*, 1893, nos 6-7, 132-133.
3. *Soc. Scient. du Chili*, 21 mars 1892. Cf. *C. r. de l'Acad des Sciences*, 1892.
4. *Globus*, t. LXII, n° 16.

Digitized by Google

géographiquement ce point mathématique. Mais il a choisi une voie di rente; la route de l'archipel François-Joseph est, pense-t-il, la meilleure puisse suivre un explorateur arctique. C'est donc de là que M. Jackson dirigerait vers le Pôle, mais seulement après avoir exploré l'archipel même — qu'il voudrait aborder en 1893 au cap Flora ou au port Eira (E harbour), — en avoir découvert et relevé les parties septentrionales, en étudié la géologie, le climat, etc. Puis, soit dans l'été de 1894, soit l'été de 1895, selon les circonstances, M. Jackson reviendrait en Europe avoir tenté d'atteindre le pôle, fixé sur la possibilité ou l'impossibilité gagner par les terres François-Joseph[1].

L'ingénieur Peary au Groënland. — A peine revenu des re arctiques[2], l'ingénieur Peary y est retourné. Il est parti au mois de jui même temps que M. Nansen, pour le Groënland, et doit établir ses quar d'hiver sur la côte septentrionale du golfe Inglefield, non loin de son pr dent campement. Après avoir étudié en détail cette indentation, la plus fonde de la côte, M. Peary se propose de se diriger vers le N., dès le p temps de 1894, avec des poneys ferrés à glace, d'explorer et de rel l'archipel arctique situé immédiatement au N. du Groënland, et de fix configuration de toute la côte de la terre ferme, de la baie de l'Indép dance au cap Bismarck. C'est ainsi (sans compter l'imprévu et ce pourront lui suggérer les circonstances) que M. Peary veut employer temps jusqu'à l'été de 1895; alors seulement, un navire viendra le cher et le ramènera aux États-Unis.

Le géologue Björlind au Groënland. — On se préoccupe beaucoup en Suède, du sort du géologue J.-A. Björling qui avait entrepris, dès 18 des recherches sur la partie septentrionale de la côte occidentale du Gr land. Retourné en 1892 dans le pays, il n'a pas reparu à l'automne dern et lors du départ du dernier vapeur d'Upernik, il n'avait pas encore rej ce petit port; il s'est, par conséquent, trouvé contraint d'hiverner au Gr land. Il serait question d'envoyer une expédition à sa recherche.

Les baleiniers anglais dans les mers antarctiques. — Il ne sem pas qu'il faille attendre de grands résultats scientifiques de la camp exécutée par les baleiniers de Dundee dans les mers antarctiques[3]. Ils fait un très court séjour (plus court même qu'on ne l'avait suppo milieu des glaces, et il est improbable qu'ils aient atteint une haute lat On sait seulement, jusqu'ici, qu'ils sont revenus à bon port aux îles Fal land, mais on ignore si leur campagne a été fructueuse au point de commercial. C'est ce qu'on apprendra à leur retour dans leur pays.

HENRI FROIDEVAUX.

1. V. la lettre de M. Jackson publiée dans le *Geographical Journal* (avril 1 p. 360-361).
2. Cf. *Ann. de Géog.*, II, 15 janvier 1893, p. 270-271.
3. Cf. *Ann. de Géog.*, II, 15 octobre 1892, p. 136.

Le secrétaire de la rédaction : Louis RAVENEAU. — *Le gérant :* ARMAND COLIN

Digitized by Google

TABLE ANALYTIQUE

DES

MATIÈRES

I. GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

L'Hydrographie des eaux douces (*Marcel Dubois*) (à suivre). 1, 296
La construction d'une carte (*Gabriel Dallet*). 11, 137
État actuel de nos connaissances sur l'hydrométrie du bassin de la Seine (*Georges Lemoine*). 27
Le récent congrès de navigation intérieure (*Louis Raveneau*). 46
Océanographie (*Augustin Bernard*). 151
Rapport sur le tremblement de terre de Zante du 31 janvier 1893 (*Ardaillon*). . 273
Les récifs de coraux (*Augustin Bernard*). 281
Répartition des végétaux à la surface du globe (*J. Welsch*). 417

II. GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

(*a*) FRANCE ET COLONIES FRANÇAISES

Études sur la Basse-Bretagne. I. Le Pays de Léon (*L. Gallouédec*). 173
La Crau (*A. Rainaud*). 189
Essai sur la géographie physique du seuil du Poitou (*Jules Welsch*). 53
La plaine maritime de France et de Belgique (*Gosselet*). 306
Les îles Saint-Paul et Amsterdam (Océan Indien) (*Ch. Vélain*). 329
La découverte de la Guadeloupe (*Vauchelet*). 92

(*b*) AUTRES PAYS D'EUROPE

Étude sur le régime et la navigation du Rhin (*B. Auerbach*). 212
Nouvelles observations sur la géographie physique du plateau de Teruel (*Dereims*). 315

(*c*) AFRIQUE

Mission Émile Gautier à Madagascar (*Emile Gautier*). 355

(*d*) ASIE

Observations sur la végétation de Sakalien, Kiou-Siou, Java (*André Krasnov*. . 429
La grande carte d'Indo-Chine des capitaines Cupet, Friquegnon et de Malglaive (*L. Gallois*). 433

(*e*) AMÉRIQUE

État de nos connaissances sur l'Amérique du Sud (*L. Gallois*). 65, 365

III. NOUVELLES DES MISSIONS GÉOGRAPHIQUES

Nouvelles des missions Géographiques (*N.*). 391

Digitized by Google

IV. NOTES ET CORRESPONDANCE

La France au Laos (*E. Guillot*). . . . . .
Bulletin mensuel de l'observatoire magnétique et météorologique de Zi-Ka-Wei, près Changhai (Chine) (*N.*). . . . . .
Henry-Louis Douliot (*Marcel Dubois*). . . . . .
Comment une ville est devenue chef-lieu de district (*L. Lebel*) . . . . . .
Agrégation d'Histoire et de Géographie. . . . . .
Réoccupation par la Frances des îles Saint-Paul et Amsterdam (*Ch. Velain*) . .
Note sur le climat de la péninsule Goajire (*Héliodore Candelier* . . . . . .
Mission Crampel et itinéraire Dybowski (*P. Vidal de la Blache*). . . . . .
Exploration de M. Émile Gautier à Madagascar (*Émile Gautier*). . . . . .
Une description de la rade de Mogador en 1765 (*Henri Froidevaux* . . . . . .
Le congrès des géographes allemands à Stuttgart (*Raveneau*). . . . . .
Exemple de formation littorale, l'embouchure du Raubaud (*Salaignac* . . .
Le chemin de fer de Phu Lang Thuong à Lang Son. . . . . .

V. CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE ET BIBLIOGRAPHIE

Chronique géographique (*Henri Froideveaux*). . . . . 118, 249, [illegible]
Bibliographie de l'année. . . . . .

VI. CARTES

Carte hydrologique du bassin de la Seine. . . . . N° 5 (15 octobre [illegible]
Pays de Léon. . . . . N° 6 (15 janvier [illegible]
La Crau. . . . . *Id.*
Mission P. Crampel et itinéraire Dybowski. . . . . *Id.*
Plateau de Teruel. . . . . N° 7 (15 avril [illegible]
Carte de la répartition des végétaux à la surface du globe.. N° 8 (15 juillet [illegible]

VII. CROQUIS ET GRAVURES

Relations entre la perméabilité du sol et le régime des petits cours d'eaux (graphiques). . . . . .
Crues des grands cours d'eaux (graphiques). . . . . .
Hauteurs des eaux du Sénégal. . . . . .
Carte des plissements du seuil du Poitou (Carte en couleur). . . . . .
Seuil du Poitou (croquis). . . . . .
Isthme du Poitou (croquis). . . . . .
Seuil du Poitou (coupe géologique). . . . . .
Coupe près de la station d'Iteuil. . . . . .
Chemins de fer du Pays de Léon. . . . . .
Densité de la population du Pays de Léon. . . . . .
Régime normal du Rhin à Kehl et Maxau (graphiques). . . . . .
Ligne des maxima à Frankenthal, Mayence et Bingen (graphiques). . . . . .
Niveau mensuel moyen du Rhin à Coblentz, Cologne, Buhrort et Emmerich. . .
Gravures hors texte du Rapport sur le tremblement de terre de Zante. . . . . N° 7 (15 avril 1894)
I. — Ville de Zante. — Eglise d'Haghia Triada.
II. — Village de Bugiato, au pied des terrains calcaires, presque entièrement détruit.
III. — Neochori, faubourg de la ville de Zante.
IV. — Ville de Zante ; face S. E. du théâtre.
V. — Maison à Macherado prise de biais par la secousse.
VI. — Bugiato. Vue des ruines dans le village.
VII. — Ile de Zante (carte).
VIII. — Ile de Zante et environs (carte).
Plaine maritime du Nord de la France et de la Belgique (carte hors texte par M. Gosselet). . . . . .

Digitized by Google

Coupe géologique des Sierras de Santa-Cruz et de Herrera. 317
Coupe géologique de la Cordillère celtibérique. 323
Ile St-Paul (croquis d'après les levés hydrographiques de MM. Mouchez et Turquet de Beauregard en 1874). 332
Ile Amsterdam (croquis d'après les levés hydrographiques de MM. Turquet de Beauregard pour la côte et Ch. Vélain pour l'intérieur, en 1874). 333
Ile Amsterdam. Vue des hautes falaises de la côte Est. 335
Ile Amsterdam. Vue des grandes pentes du versant Sud, par le travers de la pointe Vlaming. 336
Ile Saint Paul (vue). 338
Coupe géologique de l'île Saint-Paul. 339
Ile Amsterdam (vue). 340
Coupe géologique de l'île Amsterdam. 341
Ile Saint-Paul, vue de la jetée du Nord et des installations faites pour l'observation du passage de Vénus en 1874. 352
Itinéraire à Madagascar (carte levée par E. Gautier). 364
L'embouchure du Roubaud. 448

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR

NOMS D'AUTEURS

ARDAILLON (E.). — Rapport sur le tremblement de terre de Zante du 31 janvier 1893. 273

AUERBACH (B.). — Étude sur le régime et la navigation du Rhin. 212

BERNARD (Augustin). — Océanographie (Océan Pacifique et Océan Indien). 151

Les récifs de coraux 281

CANDELIER (Héliodore). — Note sur le climat de la péninsule Goajire. 242

DALLET (Gabriel). — La Construction d'une carte. 11, 137

DEREIMS (A.). — Nouvelles observations sur la géographie physique du plateau de Teruel. . 315

DUBOIS (Marcel). — L'Hydrographie des eaux douces . . . 1, 296

Henry-Louis Douliot.. 114

FROIDEVAUX (Henri). — Chronique géographique 118, 249, 401

Une description de la rade de Mogador en 1765. 394

GALLOIS (L.).—État de nos connaissances sur l'Amérique du Sud 65, 365

La grande carte d'Indo-Chine, des capitaines Cupet, Friquegnon et de Malglaive.. 433

GALLOUÉDEC (L.). — Études sur la Basse-Bretagne. — I. Pays de Léon. 173

GAUTIER (Emile). — Exploration de M. Émile Gautier à Madagascar. 247, 355

GOSSELET. — La plaine maritime de France et de Belgique. . 306

GUILLOT (E.). — La France au Laos. 97

KRASNOV (A.). — Observations sur la végétation de Sakalien, Kiou-Siou, Java. 429

LEBEL (l'abbé L.). — Comment une ville est devenue chef-lieu de district 115

LEMOINE (Georges). — État actuel de nos connaissances sur l'hydrométrie du bassin de la Seine. 27

RAINAUD (A.). — La Crau . . 189

RAVENEAU (Louis). — Le récent congrès de navigation intérieure 46

Le congrès des géographes allemands à Stuttgart. 399

SALAIGNAC. — Exemple de formation littorale, l'embouchure du Roubaud. 448

VAUCHELET. — La découverte de la Guadeloupe. 92

VÉLAIN (Ch.). — Réoccupation par la France des îles Saint-Paul et Amsterdam (Océan-Indien). . 239

Les îles Saint-Paul et Amsterdam. 329

VIDAL DE LA BLACHE (P.). — Mission Crampel et Itinéraire Dybowski. 245

WELSCH (J.). — Essai sur la géographie physique du seuil du Poitou. 53

Répartition des végétaux à la surface du globe. 471

Paris. — Typ. Chamerot et Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 29995.

Digitized by Google

Digitized by Google

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

ACKERMANN (C.). Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee. Auflage, 4°, 399 p. Hambourg, 1891.)

Cet ouvrage comprend l'étude morphologique, géologique, physique, biologique ologique et botanique) de la mer Baltique. En ce qui concerne spécialement tude botanique, l'auteur s'occupe de la flore marine et de la flore du rivage. Il cherche l'influence de la nature du fond sur celle des algues ; il étudie la distribu- n des plantes marines dans le sens horizontal et dans le sens vertical (régions des ues vertes, brunes, rouges), s'occupe des plantes d'eau saumâtre et d'eau douce de la répartition des plantes de rivages (Ammophiles, Halophytes) dont il recherche parenté avec des types du centre des terres.

AUTONOFF. Ueber die Pflanzenformationen in Transkaspischen ebiete. (*Scripta botanica horti Universitatis Imperialis Petropolitanæ*, III, 1, 102. Saint-Pétersbourg, 1890.)

Les « formations » végétales distinguées par l'auteur dans la région étudiée sont s suivantes :

1. Formation des steppes à lehm (*Salsolacées*) ;
2. Des sables (*Ephedra, Calligonum*) ;
3. Des rivages (*Salix, Populus diversifolia*) ;
4. Des *vorberge* avec les caractères des steppes ;
5. Des montagnes (*Juniperus excelsa*).

CHAPEL (E.). Le Caoutchouc et la Gutta-Percha. (8°, 601 p. Paris, 892.)

Cet ouvrage comprend deux traités distincts : le premier, le plus important, est onsacré au caoutchouc ; le second, à la gutta-percha. Chacun d'eux est divisé en uatre parties où il est traité : 1° de l'historique (découverte du caoutchouc, premières pplications, découverte de la vulcanisation) ; 2° des origines botaniques et des procédés e récolte suivant les pays (Amérique du Sud, Antilles, Sénégal, Gabon, Madagascar, ndes, Java, Bornéo, Australie) ; 3° des propriétés de chacun de ces produits, de la ulcanisation du caoutchouc ; 4° des procédés de fabrication, et c'est là le chapitre le lus nouveau de ce livre : l'auteur entre dans le détail de la fabrication de tous les ombreux objets fabriqués avec l'un de ces corps (tuyaux, fil, articles moulés, tissus mperméabilisés, vêtements, — applications de la gutta à la galvanoplastie, à la télé- raphie).

Dans un dernier chapitre l'auteur s'occupe du mouvement commercial de ces leux produits.

DRUDE (O.). Die Vegetationsformationen und Characterarten in Bereich der Flora saxonica. (*Sitzungsber. und Abhandl. d. naturwiss. Gesell. Isis in Dresden Jahrg.* 1880, p. 55-77.)

Drude arrive à établir dans la flore saxonne 27 *formations* dont les caractères fondamentaux sont indiqués par une clef analytique ; nous n'avons pas l'intention de les indiquer ici. Disons seulement que ce résultat n'est pas ce qui intéressera le plus le géographe, mais bien les considérations générales auxquelles l'auteur fait appel

Digitized by Google

pour subdiviser les zones de végétation en groupes subordonnés les uns aux autres; les groupes essentiels sont délimités par des plantes à grande aire de dispersion, les derniers par des espèces sporadiques.

ENGLER (A.) Ueber die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika. (*Abhandl. der Kön-Preuss. Akad. der Wissens. zu Berlin vom Jahre* 1891.)

Dans un 1er chapitre, l'auteur s'occupe de la flore des hauts plateaux abyssins où il distingue les régions tropicale (jusqu'à 1 600 mètres), subtropicale (de 1 600 à 2 400 mètres), du haut Déga (jusqu'à 3 900 mètres), du Déga Alpin. — Un 2e chapitre traite de la flore du pays montagneux de la région de Massouah. Elle est liée à la fois à la flore abyssine et à la flore méditerranéenne arabique. Plus loin l'auteur étudie les flores des plateaux élevés du Souali, du Kilimandscharo, du Caméroun, de Fernando-Po, de Saint-Thomas, d'Angola.

Il donne la description de ces différentes flores et recherche pour chacune d'elles les rapports qu'elle peut avoir avec les flores de l'Arabie, de l'Himalaya, du sud de l'Afrique ou de la côte méditerranéenne.

GEORG VON GEORGIEVICS. Der Indigo vom praktischen und theoretischen Standpunkt dargestellt. (Leipzig und Wien, 186 p., 1892.)

Dans une préface l'auteur fait l'historique de cette substance colorante dont il rappelle l'identité avec la pourpre des anciens. — Puis il s'occupe des différentes plantes qui sont susceptibles de donner l'indigo (*Indigofera*, *Isatis tinctoria*, *Polygonum tinctorium*), et de la façon dont on obtient cette matière colorante; il en étudie le mouvement commercial (elle provient surtout de Bengale, de Java et de Guatemala). Dans une étude chimique et très spéciale il traite des différentes couleurs dérivant de l'indigo, de leur utilisation, de la synthèse et de la formule de constitution du bleu d'indigo.

JUNGNER (J. R.). Anpassungen der Pflanzen an das Klima in der Gegenden der regenreichen Kamerungebirge. (*Bot. Centralblatt*, XLVII, 1891, p. 353-360.)

Après avoir passé en revue les différentes plantes et étudié sur elles l'influence du climat, l'auteur arrive aux conclusions suivantes : les arbrisseaux et les arbres cultivés dans cette région et importés de pays moins pluvieux ne tardent pas à disparaître sous l'action de parasites végétaux. Ceux qui proviennent de régions humides réussissent bien et ne sont pas envahis par les parasites.

Les espèces indigènes se défendent des pluies et des parasites par un feuillage épineux, à l'exception cependant des plantes qui ont un suc laiteux abondant. Les plantes qui sont très exposées au vent ne sont pas non plus attaquées par les parasites, pas plus que celles qui sont cotonneuses. Quelques plantes qui ne possèdent pas de pareils moyens de défense sont cependant très communes, parce qu'elles sont extraordinairement reproductives (*Ficus*, *Begonia*).

KÖHLER, HUGO. Die Pflanzenwelt und das Klima Europas seit der geschichtlichen Zeit. — Theil I. 8°. Berlin (L. Parey) 1892.

Contrairement à l'opinion généralement admise, Köhler prétend que l'aire des plantes subtropicales s'est étendue depuis 3000 ans non seulement dans l'Europe méridionale, mais aussi dans l'Europe septentrionale, et non pas seulement par suite de l'acclimatation de ces plantes, mais aussi et surtout par suite de l'élévation de température de notre continent. Malheureusement l'auteur se contente d'émettre des affirmations qui ne peuvent reposer sur rien de positif : il n'y a guère que depuis 150 ans qu'on fait des mesures précises de température.

Les plantes que Köhler étudie sont surtout des plantes de culture; le mûrier, par exemple, est un arbre qui s'est acclimaté peu à peu et est devenu fertile dans les

Digitized by Google

régions les plus septentrionales; il y a là acclimatation et non extension par élévation de température.

KOPPEN (FR. TH.). Geographische Verbreitung der Holzgewächse des europäischen Russlands und des Kaukasus [Theil II. Saint-Pétersbourg, 1889.]

Ce travail est une étude détaillée des arbres croissant dans la région indiquée; l'auteur donne pour chacun les limites de végétation, l'influence de l'altitude, de la latitude, des lignes isothermes. La deuxième partie s'occupe des arbres appartenant aux familles des Euphorbiacées, Empétracées, Morées, Celtidées, Ulmacées, Juglandées, Platanées, Cupulifères, Bétulinées, Salicinées, Abiétinées, Cupressinées, Taxinées, Gnétacées.

KRAUSE (E. H. L.). Flora der Insel Saint-Vincent in der Capverdengruppe. (*Englers Bot. Jahrbücher*, XIV, p. 394-424, 91.)

Krause donne la liste de toutes les plantes recueillies dans cette île. Il y distingue deux régions très nettes, une région formée de buissons (en particulier d'Euphorbia Tuckeyana et de Tamaris) et une région côtière qui se compose d'éléments les plus variés; par suite cette île se distingue des autres du même groupe en ce que ces dernières ne présentent que la région côtière, mais celle-ci avec les mêmes caractères essentiels.

KOUSNETZOFF (N.). Résultats d'une étude géographique du Caucase. (*Ann. de la Soc. géog. de l'Empire russe*, vol. XXIII.)

Ce travail comprend l'étude de la distribution géographique des plantes dans l'ouest de la Transcaucasie et de la place de cette végétation dans la zone méditerranéenne. A l'encontre de Grisebach, Engler, Drude, Kern et Beketoff, l'auteur ne peut réunir l'W. de la Transcaucasie à la zone méditerranéenne. Il propose de regarder toute la région située entre l'E. du rivage de la mer Noire, de Touapse à Sinope, la crête du Grand Caucase au N., la chaîne du Mesch à l'E. et la chaîne pontique au S. et S.-E. comme une province de végétation autonome, sous le nom de Province pontique ou colchique, et de la séparer de la province méditerranéenne dont elle diffère :

1° Par son climat ;

2° Par sa flore, c'est-à-dire la liste systématique des plantes ;

3° Par sa végétation, c'est-à-dire le groupement des plantes en « formations ».

MASCLEF (A.). Sur l'adaptation du Pteris aquilina aux sols calcaires. (*Revue de botanique*, t, IV, 1892, p. 7-18.)

M. G. Bonnier a montré en 1880 (*Ann. Sc. Nat. Bot.* — Quelques observations sur la flore alpine d'Europe) que ni la théorie de l'influence physique ni celle de l'influence chimique du sol ne permettait d'expliquer la distribution actuelle des plantes, mais que celle-ci était le résultat de la lutte pour l'existence qui s'établit entre les diverses plantes. Si on supprime la concurrence vitale, presque toutes les plantes pourront croître dans un sol ayant les mêmes propriétés physiques et chimiques.

M. Masclef en donne une nouvelle preuve en ce qui concerne Pteris aquilina, qu'on regardait comme une plante exclusivement calcicole, et qu'il a rencontrée sur les falaises de Rogerville poussant abondamment dans un terrain calcaire qui a recouvert peu à peu un terrain d'abord argilo-siliceux. M. Masclef étudie en outre les modifications externes ou internes résultant de ce changement de sol nourricier.

MAURY (P.). Le Tracé des cartes de géographie botanique au Congrès international de botanique tenu à Paris en 1889. (*Journ. de Botanique*, 1889, p. 319.)

Cet article résume la discussion qui a eu lieu au Congrès de botanique à propos

Digitized by Google

de la manière dont on pourrait arriver le plus facilement possible à dresser des cartes de répartition des espèces et des genres de végétaux à la surface du globe. Un premier système proposé consisterait à pointer les localités sur une carte spéciale pour chaque espèce; un deuxième, à indiquer sur une même carte un grand nombre d'espèces, en employant pour chaque espèce d'un même genre des lettres de diverses couleurs combinées diversement; un troisième, à diviser la surface de la planisphère en sections d'un quart de degré carré numérotées et à indiquer sur les listes que telle espèce se rencontre dans tel ou tel quadrilatère.

VON MUELLER (FERD.). **Select extra-tropical Plants.** Melbourne, 1888, 517 p.

Ce livre se compose en grande partie d'un dictionnaire des plantes qui peuvent être naturalisées et être l'objet de cultures industrielles dans les contrées extra-tropicales. Le nom de chaque plante est suivi de l'indication de la patrie, des conditions favorables au développement, des contrées où on peut la cultiver, des usages auxquels elle peut être destinée, des données statistiques sur la production. Après ce dictionnaire viennent différentes listes, une en particulier où les plantes sont rangées d'après leur utilisation, une autre d'après les régions où elles sont cultivées.

MÜTTRICH. **Ueber den Einfluss des Waldes auf die periodischen Veränderungen der Lufttemperatur.** (*Zeitschrift f. Forst — u. Jagdwesen*, 1890, Berlin.)

Cet article résume des observations faites depuis 1875 dans 17 stations de l'Allemagne. Il en résulte que les forêts abaissent la température moyenne de la journée et peuvent déplacer l'époque des maxima et minima annuels de la température; elles abaissent en outre la valeur du maximum et élèvent celle du minimum. Ces modifications sont variables d'ailleurs avec les différentes essences d'arbres. Par exemple l'abaissement de la température moyenne de la journée est, pendant le mois de juin, suivant qu'on a affaire à des forêts de pins, de sapins ou de hêtres, de 2°,67, 2°,05 ou de 3°,24.

NATHORST (A. G.). **Kritische Bemerkungen uber die Geschichte der Vegetation Grönlands.** (*Englers Jahrbücher f. Systematik, etc.*, XIV, p. 183-229.)

Warming regarde le détroit du Danemark comme formant la ligne de séparation entre le côté E. d'une flore européenne et le côté W. d'une flore arctique américaine (Groenland). Pour Nathorst, cela provient de ce que Warming n'a étudié ces flores que pendant le temps des glaces, où elles diffèrent le plus. L'auteur étudie avec détail la flore groenlandaise et arrive au résultat que la flore circumpolaire arctique comprend les flores de Scandinavie, d'Ecosse, d'Islande, du Groenland, du nord de l'Amérique.

Cette flore a de nombreux rapports avec celle des Alpes, de l'Altaï; elles proviennent toutes deux de flores analogues et par la même cause, l'abaissement de la température.

PACZOSKY. **Le Jergeni comme limite des régions botaniques européenne et asiatique.** (*Société des naturalistes de Saint-Pétersbourg*, année I, 1890, n° 9, p. 402-412.)

L'auteur montre par l'examen comparé des flores de ces contrées que la limite entre les steppes du sud de la Russie et les déserts ouralocaspiens n'est pas formée par le Volga, mais par la chaîne du Jergeni, qui s'étend du sud de Sarepta au Manytch.

REINKE. **Die Flora von Helgoland.** (*Deutsche Rundschau, Jahrg. XVII, 1891*, heft 12, p. 418-436.)

Reinke s'efforce de montrer que par sa flore l'île d'Helgoland appartient bien à

Digitized by Google

l'Allemagne; cet article a d'ailleurs un parti pris politique évident. L'auteur insiste sur le fait que la principale culture est celle de la pomme de terre, c'est-à-dire une culture essentiellement germanique. Il étudie aussi la flore algologique, et montre qu'à ce point de vue l'île considérée forme une sorte d'oasis au milieu de la mer du Nord, qui est dépourvue d'algues. Les algues d'Helgoland sont des espèces scandinaves et anglaises, ce qui fait tort à la thèse de l'auteur; quelques types sont endémiques.

BARON RICHARD. The Flora of Madagascar. (*Journ. Linn. Soc.*, vol. XXV, n° 171, p. 246-294.)

Richard donne une étude détaillée de la flore de Madagascar dans laquelle il distingue 3 régions : de l'Est, du Centre, de l'Ouest. Les conclusions qui s'en dégagent sont les suivantes :

Cette flore a les caractères que possède sur tout le globe la flore tropicale. Il n'y a guère que 1/9 de genres qui soient indigènes et ces genres comprennent peu d'espèces. Il existe un lien étroit entre la flore de Madagascar et celle des îles Mascareignes, ainsi que celle de la terre ferme africaine. On y rencontre quelques types asiatiques qui ne se trouvent pas en Afrique. Enfin il existe une ressemblance très accusée entre la flore montagneuse du centre de Madagascar et celle du Cap de Bonne-Espérance et de l'Afrique centrale.

TRABUT. Les Zones botaniques de l'Algérie. (*Ass. fr. pour l'avanc. des Sc.: Congrès d'Oran.*)

Contrairement aux auteurs précédents, l'auteur établit pour l'Algérie 8 zones de végétation, qui sont : les zones de l'olivier, du chêne liège, des palmiers, des plateaux orientaux, des pins maritimes, du chêne ballote, du cèdre, des steppes.

WARBURG. Beiträge zur Kentniss der papuanischen Flora. (*Englers Bot. Jahrbücher, Bd XIII*, p. 230-455.)

L'auteur rend compte de son voyage botanique entrepris à la Nouvelle-Guinée et aux îles voisines. La Nouvelle-Guinée forme au point de vue botanique une partie de la flore sud-asiatique. Elle se rapproche beaucoup plus de la flore des contrées malaises que des flores australienne et mélano-polynésique. L'île est très riche en espèces et genres endémiques et ne peut supporter à ce point de vue de comparaison qu'avec Madagascar. L'auteur discute soigneusement et établit les limites de la région botanique papuasienne et entre dans les détails de description de la flore.

WARMING (EUG.). Grönlands Natur of Historie (Antikritiske Bemärkninger til prof. Nathorst. (*Vid. med.*, 1890, p. 265-300)

L'auteur a publié dans 5 mémoires parus dans diverses publications ses observations et ses réflexions sur la végétation et la flore du Groenland. Ces travaux sont critiqués par le professeur Nathorst dans sa « Kritiska anmärkninger om den Grönlandske vegetationens Historia » (Sv. Vet. Acad., 16, Bihang). Warming répond par une anticritique d'où il résulte pour son auteur que sa compréhension de la végétation du Groenland subsiste entièrement. En particulier il persiste à regarder le détroit du Danemark comme formant une séparation entre une flore européenne et une flore américaine; pour lui le Grönland appartient à l'Amérique arctique, avec des singularités surtout au Sud.

M. MOLLIARD.

Digitized by Google

GÉOGRAPHIE ZOOLOGIQUE

A. AGASSIZ. Three letters on the dredging operations of the west coast of central America (*Bull. Mus. Comp. Zool.*, XXXI, p. 185-200, 1891), traduit par E. L. Bouvier (*Ann. Sc. Nat. Zoologie*, (7), 12, 1891.)

Ces lettres donnent les résultats généraux des dragages de l'*Albatross* sur la côte ouest de l'Amérique centrale, de février à avril 1891. La région explorée s'étend des îles Galapagos au golfe de Californie (Guaymas). Elles mettent en évidence : 1° l'analogie de la faune avec celle de la mer des Antilles; ce qui indique pour Agassiz une communication précrétacée des deux mers; 2° la pauvreté relative des abysses, due à l'absence d'un grand courant équivalent au Gulfstream; 3° la richesse des apports végétaux aux îles côtières (îles des Cocos). L'auteur insiste aussi sur les grandes quantités de vases mises en mouvement dans ces régions et explique ainsi l'absence de récifs coralliens. — Enfin de nombreuses expériences faites avec le filet Tanner lui ont montré que la faune pélagique de surface ne descendait pas (sauf au voisinage immédiat des côtes) au-dessous de 200 brasses, que d'autre par la faune nageuse du fond ne s'élevait pas à plus de 50 brasses.

Ces conclusions sont précisées et développées dans :

AL. AGASSIZ. General Sketch of the expedition of the « Albatross » from february to may 1891. (*Bull. Mus. Comp. Zool.*, XXXII p. 1-89, 22 cartes et planches 1892.)

On y trouvera notamment, outre les faits relatés ci-dessus, une discussion tendant à réfuter l'opinion de Baur sur l'origine continentale des îles Galapagos; le mémoire donne également des observations thermométriques nombreuses.

ALLUAUD. Notes sur les faunes insulaires et spécialement sur celle des Canaries. (*Bull. Soc. Zool. de France*, T. 4.)

APSTEIN. Quantitative Plankton-Studien im Süsswasser. (*Biol. Centralblatt*, XII, p. 484-512.)

Études faites sur le lac de Dobersdorf (Holstein).

BAUR. Ein Besuch der Galapagos Inseln. (*Biol. Centralblatt*, XII-1892, p. 221-250.)

Récit d'une excursion de trois mois aux îles Galapagos, avec un rapide historique de nos connaissances sur cet archipel. L'auteur a visité Chatam, Hood, Barrington, (qui était encore inexplorée au point de vue zoologique), Indéfatigable, Albemarle, Duncan, James et Tower. Reprenant et complétant les observations de ses prédécesseurs, il établit pour l'ensemble de la faune et de la flore, que chaque île a des races spéciales. En particulier, chacune possède une *seule* (ou 0) variété des célèbres tortues terrestres, une seule variété d'un reptile appartenant au genre Tropidurus, et d'un oiseau du genre Nesomimus. Pour Baur, ces particularités ne sont explicables qu'en regardant les îles Galapagos comme les débris d'une grande terre affaissée. Cette terre aurait été jadis réunie au Continent américain (découverte dans l'Amérique continentale de tortues fossiles miocènes, rappelant étroitement celles des Galapagos).

L'auteur se demande s'il existe véritablement des îles océaniques au sens de Wallace.

Digitized by Google

P. J. VAN BENEDEN. La Mer Noire et ses cétacés vivants et fossiles. (*Congrès Internat. Zool.* 2e *session-Moscou*, 1892.)

Note d'ensemble montrant que les cétacés actuels de la Mer Noire sont venus de la Méditerranée à une époque récente (fin du tertiaire).

Revue rapide des cétacés fossiles trouvés dans les régions voisines de la mer Noire. Considérations générales sur l'isolement successif de la Caspiennne et du lac d'Aral.

BOUTSCHINSKY. Notes sur la faune de la mer Noire. (*Congrès international de Zoologie*, 2e *session-Moscou*, 1892, p. 48-51.)

Résume l'état de nos connaissances sur la faune de la mer Noire. La baie de Sébastopol est le point le mieux connu. La faune pélagique au mois de mai (résultats de l'expédition russe de 1891) se répartirait en trois zones : 1° du niveau à 50 mètres, température décroissant jusqu'à 8° centigrade; 2°, de 50 à 85 mètres, température décroissant jusqu'à 6 ou 7° centigrade; 3°, de 85 à 200 mètres, température variant de 7 à 9° centigrade.

Ostroumoff (aux travaux de qui sont empruntés ces nombres), confirme l'opinion que la mer Noire était un bassin d'eau douce fermé, où les formes méditerranéennes ont ultérieurement pénétré.

L'auteur rappelle les résultats obtenus par l'expédition de 1891 sur la teneur en hydrogène sulfuré des eaux de la mer Noire, (565 cc., mesurés à 0° press. 760mm, dans 100 litres d'eau prise à 2500 mètres de profondeur).

COCKERELL. The West indian fauna in South Florida. (*Nature*, vol. 46, n° 1193, p. 458-459.)

Pour cet auteur, conformément à l'opinion de Wallace, la Floride appartient bien à la région néarctique; mais sur la côte méridionale, d'origine relativement récente, les courants etc., ont amené des formes propres aux Indes Occidentales. Ces immigrants ont formé une colonie dont l'extension n'est pas très grande. L'époque récente de l'arrivée de cette colonie est prouvée par le fait que l'on n'y remarque pas de tendance à la formation d'espèces nouvelles.

REV. A. H. COOKE. On the Geographical distribution of the Land Mollusca of the Philippine-Islands and their Relations to the Mollusca of the neighbouring groups. (*Proc. Zool. Soc. London*, 1892.)

L'étude de la répartition dans les différentes îles du genre *Cochlostyla*, conduit le Rev. Cooke aux conclusions suivantes : Luçon, Leyte, Samar, Burias, Masbate, Bohol, Cebu, Negros et Panay qui ne sont pas séparées par des profondeurs de plus de 100 brasses, ne possèdent pas de races spéciales à chacune d'elles. Lubang, Mindoro, le groupe Tablas, Romblon, Sibuyan, Siquijor et peut-être Mindanao, ont chacune au contraire des sous-genres particuliers. Or, la possibilité d'oscillations importantes du niveau de la mer, est indiquée par la présence à plus de 2000 pieds de hauteur, de calcaires coralliens relativement récents. On pourrait donc, par cette répartition des mollusques, avoir quelque idée du mode d'isolement des différentes îles. L'auteur fait ensuite une étude comparée des mollusques terrestres des Philippines et des archipels voisins.

EMIN-PACHA. Europaische Vögel in Africa. (*Zool. Jahrb.-Abth. f. Systematik*, VI, p. 145-152.)

Liste de 47 oiseaux de nos pays qu'Emin a pu régulièrement observer dans l'Afrique Equatoriale, au moment de notre hiver (septembre à mars), et qui, venus surtout par la voie du Nil, pénètrent jusque dans la région des grands lacs.

Digitized by Google

P. FISCHER ET ŒHLERT. Brachiopodes des expéditions du « Travailleur » et du « Talisman ».

Les 21 espèces recueillies dans la province Lusitanienne de l'Océan Atlantique, confirment la ressemblance des faunes profondes des mers d'Europe avec celles de la mer des Antilles et des côtes américaines. Il est intéressant de constater que 14 de ces espèces existent dans le pliocène de l'Italie méridionale, mais sont éteintes ou en voie d'extinction dans la Méditerranée actuelle.

FRITZE. (*Mittheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur-und Volkerkunde Ostasiens in Tokio.* 46es Heft, p. 235 à 249.)

L'auteur a exploré dans Yeso, qui est peu connue au point de vue zoologique, la plaine de Sapporo, le district minier de Poronaï-buto occupé par des forêts, et le cours supérieur du fleuve Ishikari. Ces trois points suffisent, d'après lui, pour donner une idée générale de la faune. Il a tenu compte des mammifères, quelque peu des autres vertébrés[1], des mollusques et surtout des insectes. D'une façon générale, la faune de Yezo ne possède pas le caractère semi-tropical des autres îles japonaises. Ainsi les insectes sont moins nombreux, plus sombres, plus petits et se rattachent à des formes septentrionales. Ces caractères sont particulièrement nets pour les Lépidoptères. Chaque groupe est étudié dans une notice spéciale.

C. GREVÉ. Zoologische Beobachtungen während einer Caucasus-Reise. (*Zool. Garten*, 32 p. 318-326 et 33 p. 145-151.)

Notice sur les mammifères, oiseaux, reptiles et batraciens du Caucase avec données sur leur extension géographique dans cette région, et particularités éthologiques.

C. GREVÉ. 1° Die geographische Verbreitung der Hyœniden und Caniden (*Zoologische Jahrbücher, Abth. f. Systematik*, V, p. 400-425, 4 cartes); **2° Uebersicht der geographischen Vertheilung der jetzt lebenden Feliden** (*Ibid.*, VI, p. 59-103, 4 cartes); **3° Die geographische Verbreitung der Bärenartigen.** (*Ibid.*, VI, p. 589-616, 1 carte.)

Chaque espèce est reprise avec les localités où elle a été signalée; l'auteur discute la synonymie des variétés, donne les noms indigènes, etc. Les cartes sont particulièrement intéressantes. Elles indiquent une répartition concordant assez exactement avec les divisions de Wallace. A signaler surtout la localisation des espèces à faire restreinte vers les extrémités S. des continents (Voir les cartes des espèces des genres Felis, Canis, etc.) ou dans les régions d'un régime spécial et isolé.

C. GREVÉ. Distribution géographique des carnassiers (*Cong. Int. Zool.*, 2e session, Moscou, 1892).

Article d'ensemble avec tableaux indiquant la distribution géographique des diverses familles, le nombre de genres et d'espèces appartenant à chaque région, etc. La division du globe en régions est celle de Möbius (1891).

W. HUDSON. The naturalist in La Plata. (*London*, 1892. — *Chapmam and Hall*, 388 p., illustré.)

Physionomie générale de la faune. — Études spéciales éthologiques sur les animaux les plus caractéristiques.

IMHOF. Die Zusammensetzung der pelagischen Fauna der Süsswasserbecken. (*Biol. Centrb.*, XII, p. 171 et 200.)

1. Pour les poissons de Yezo, Cf. Hilgendorf, *Ibid*, Heft 11

Digitized by Google

Liste des animaux observés dans des lacs d'eau douce, indications sur ceux de ces lacs qui ont déjà été explorés.

IMHOF. Programm zu einer monographischen Bearbeitung eines grösseren Sees.

KOJEVNIKOW. La faune de la mer Baltique orientale, et les problèmes des explorations prochaines de cette faune. (*Cong. Intern. Zool. Moscou*, 1892, p. 132-157.)

On trouvera dans ce travail la bibliographie résumée des travaux faits sur la Baltique orientale, la liste des animaux invertébrés qu'on y a signalés, les variations de salure, etc. Parmi les questions qui demanderaient à être étudiées, l'auteur indique surtout la propagation de la faune d'eau douce dans l'eau salée, et celle de la faune saumâtre dans l'eau douce. Cette question serait intéressante dans le golfe de Finlande. Il rejette l'opinion d'après laquelle la faune existant près de la surface dans la mer Baltique occidentale, descendrait vers l'Est à une profondeur où l'eau est plus salée.

O. KRÜMMEL. Reisebeschreibung der Plankton Expedition. (4°, 307 p. Kiel et Leipzig, 1892.)

Il serait trop long d'analyser ici en détail cette importante publication. L'expédition entreprise de juillet à octobre 1889 sur le *National* était dirigée par le professeur Hensen de Kiel et composée de zoologistes, d'un botaniste et d'un géographe. Elle avait pour but de doser, dans les différentes régions de l'Atlantique, la quantité de « Plankton », c'est-à-dire d'organismes flottants. Partie de Kiel, elle s'est dirigée sur Terre-Neuve, de là sur l'Ascension en passant par les Bermudes, puis sur Para et est rentrée par les îles du Cap-Vert, les Açores et la Manche. La « Reisebeschreibung », formant la première partie du premier volume, et qui seule a paru jusqu'ici, contient, outre la relation du voyage par le professeur Krümmel : un aperçu préliminaire des résultats généraux par le professeur Hensen, des notices sur la faune terrestre des îles où a relâché le *National*, enfin quelques mémoires devançant la publication définitive des résultats partiels. L'ouvrage comportera cinq volumes dont trois consacrés à la description des formes organiques recueillies; les deux autres aux méthodes de recherches, aux observations physiques, aux résultats généraux et à l'océanographie de l'Atlantique.

LANGKAVEL. Ueber Dingos-Pariah und neuzeelandische Hunde. (*Zool. Garten*, 33, p. 33-38.)

(Analyse d'un mémoire des *Proc. Roy. Soc. London*, 1890.)

Discussion historique et zoologique sur l'origine des chiens actuellement existant dans ces régions.

MERRIAN. The geographical distribution of life in south Florida. (*Proc. Biol. Soc. Washington.*)

Critique de l'opinion de Wallace rattachant la Floride à la région néarctique.

K. MÖBIUS. Die Tiergebiete der Erde, ihre kartographische Abgrenzung und museologische Bezeichnung. (*Archiv für Naturgeschichte*, 57er Jahrg. I, 1891, p. 277-291, 1 carte.)

La carte que publie Möbius est destinée à faciliter au public l'étude des collections zoologiques du musée de Berlin. L'esprit dans lequel elle est faite diffère un peu de celui qui a inspiré Wallace. Pour Möbius, ce qu'il faut demander à de telles cartes, c'est non de représenter l'extension d'espèces ou de groupes particuliers, mais d'aider

Digitized by Google

à faire concevoir pour les diverses régions la faune, comme un ensemble d'êtres prospérant dans des conditions extérieures semblables. Il indique en vertu de ce principe, pour les divers points un certain nombre de données physiques (températures, etc.). La délimitation des domaines diffère quelque peu des régions de Wallace. L'auteur n'introduit pas de subdivisions dans ses coupures primitives. Il érige en domaine particulier les régions polaires privées de végétation arborescente, fait des unités de la région méditerranéenne, et de la région chino-japonaise. Enfin, il établit des domaines océaniques qu'il délimite d'une manière nécessairement un peu artificielle. Cette dernière donnée a de l'importance pour l'étude des côtes, indépendamment de son intérêt océanographique.

Une courte notice est consacrée à chaque domaine.

MÖWES. Ueber die gegenwärtige Verbreitung der Giraffe im Süden des Zambesi. (*Zool. Garten*, 33 p. 51-54.)

Disparition progressive de la girafe qui se retire dans les régions sans eau, au centre du désert de Kalahari. Statistiques sur les chasses dans ces dernières années.

NEHRING. Russische Saügethiernamen. (*Zoologischer Garten*, 32 p. 326.)

Lexique russe-allemand-latin des principaux noms de mammifères.

NEHRING. Die geographische Verbreitung der Saügethiere in dem Tschernosemgebiete des rechten Wolga-Ufers, sowie in den angrenzenden Gebieten (8°, 55 p. 1 carte).

Refonte avec nombreux documents nouveaux d'un ouvrage de Bogdanoff paru en 1871.

OSTROUMOFF. Compte rendu préliminaires des dragages dans la mer Noire. (*Mémoires de la Société des naturalistes de la nouvelle Russie. Odessa*, 16 p. 135-148.) (En russe.)

REISCHEK. Die Fauna Neuseelands und der Einflus der Civilisation auf ihr rasches Verschwinden. (*Verh. der K. K. zool. bot. Gesells. in Wien*, 1891, p. 4-8.)

Renseignements sur les causes particulières de disparition de beaucoup d'espèces. Pour les oiseaux, ils diminuent par les incendies de forêts faits en vue du défrichement, au moment où beaucoup d'espèces pondent. Les oiseaux importés d'Europe se multiplient, parce que leurs mœurs sont plus adaptées aux cultures.

SCLATER. General Remarks on the fauna of British Central Africa. (*Proc. zool. soc. London*, 1891, p. 301-305.)

Programme d'une exploration faunique de la zone britannique dans l'Afrique S.-W. et bibliographie du sujet.

SEITZ. Zoogeographische Betrachtungen. (*Zool. Garten*, 32, p. 193-202 et 232-239.)

Critique des méthodes actuelles en géographie zoologique. On donne trop d'importance à quelques formes rares, au détriment des espèces communes qui caractérisent vraiment la physionomie d'une faune. On ne tient pas assez compte des variétés dans les espèces (mélanisme, polymorphisme, etc.). Enfin on devrait donner une importance primordiale à la nature physique de chaque région (steppe, savane, désert, forêt, etc.). Le règne animal dépend directement (herbivores) ou indirectement (carnivores) de la végétation; d'où 3 maxima locaux de richesse faunique dans

Digitized by Google

les régions équatoriales (Amazone, Afrique équatoriale, région indo-australienne). Seitz étudie les ressemblances et les différences générales de ces trois faunes, (richesse de coloration, grande taille des formes, forte proportion d'animaux nocturnes et phosphorescents, polymorphisme) réalisées surtout dans la forêt vierge. Le désert s'oppose par sa pauvreté en formes et en individus, la monotonie des couleurs, l'absence de polymorphisme. La steppe est habitée par des animaux aux couleurs variés généralement adaptés à une locomotion rapide; la montagne possède une faune de taille réduite (opposition du yak au buffle, du lama au chameau, etc.) et beaucoup d'espèces à aire très limitée. Les régions polaires, enfin, sont caractérisées par la couleur blanche des animaux. L'auteur applique ces caractéristiques aux différentes contrées, et termine en admettant trois grandes faunes convergeant au nord, divergeant au sud.

SEITZ. Vergleichende Studien über die Faunen von China und Japan. (*Mitth. der. deutschen Gesellschaft für Natur-und Völkerkunde Ostasiens in Tokio* 48es Heft, 1892.)

Notes prises au cours d'un voyage. Considérations générales sur l'influence destructive de la culture et du déboisement en Chine et au Japon, sur le régime des vents et des températures etc.

SIMROTH. Die Entstehung der Landthiere. (In-8°, 492 p., Leipzig 1891.)

Dans ce livre conçu au point de vue biologique, il convient de signaler au début quelques chapitres où l'auteur étudie d'une façon générale les conditions de la vie sur les côtes, l'immigration des animaux marins dans les eaux douces, l'adaptation des formes à des eaux saumâtres, etc. Étude spéciale de la mer Baltique, résumée d'après les travaux de la commission de Kiel pour l'étude des mers allemandes.

SMITH. On the Land-Shells of St. Helena. (*Proc. zool. soc. London*, 1892, p. 258-270.)

Description de quelques espèces nouvelles, et discussion des espèces anciennes portant à 27 le nombre des mollusques terrestres de l'île (sept sont vivants, dix-huit ont disparu avec les forêts de l'île, et deux sont récents ou semi-fossiles). L'auteur insiste sur les ressemblances de beaucoup d'entre eux avec des formes brésiliennes. Les ressemblances signalées avec des formes océaniennes sont plus discutables, et les types invoqués (Patula), se retrouveraient en partie au Brésil et à l'île Fernando-Noronha.

WALLACE. Island Life (2e édition, 1892).

Cette nouvelle édition ne diffère de la première que par des additions à un certain nombre de chapitres. Postérieure de onze ans à la première, elle tient compte des faits qui sont venus s'ajouter à nos connaissances dans cet intervalle. Les modifications les plus importantes portent sur les chapitres consacrés aux îles Galapagos, aux îles Sandwich, à Bornéo, au Japon, à Madagascar et à la Nouvelle-Zelande.

WERNER. Tierleben in Ost-Algerien. (*Zool. Gurten*, 33, p. 264-273.)

Indications consacrées spécialement aux reptiles.

M. CAULLERY.

Digitized by Google

AFRIQUE

GÉNÉRALITÉS

BARDEY (ALFRED). **Mort de M. Arthur Rimbaud.** (*Soc. géog. C. r.* 1892, n° 2, p. 43-45.)

Notice nécrologique sur ce voyageur.

CAMMAERT. **De Bangasso à Kinshassa en pirogue.** (*Mouv. Géog.*, 14 août 1892, p. 77.)

HŒCK (Dr FR.). **Die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika.** (*Peterm. Mitth*, 1892, n° 1, p. 13-17.)

Article très précis, plein de faits et de chiffres.

KETTLERS **Afrikanische Nachrichten**, revue fondée en juillet 1892, paraissant à intervalles indéterminés et émanant de l'Institut géographique de Weimar.

KRUGER. **L'Islam et le Christianisme en Afrique.** (*Bull. du Comité de l'Afrique française*, n° 4, avril 1892, p. 6-8.)

La partie septentrionale de l'Afrique, islamisée, reste à peu près impénétrable à l'influence européenne, qui pénètre, au contraire, ainsi que le christianisme sa partie méridionale.

LEROY-BEAULIEU (PAUL). **La Colonisation française en Afrique.** (*Bull. du Comité de l'Afr. fr.*, n° 6, p. 21-23.)

La jonction des possessions françaises dans le N.-E. africain; Madagascar.

MALAVIALLE (L.). **Le partage politique de l'Afrique en décembre 1891.** (*Extrait du Bulletin de la Société languedocienne de Géographie*, 1891.)

RICHELMAN. **Meine Erlebnisse in der Wissmann Truppe.** Magdeburg R. Kretschmann, 1892, in-8.

SCHLICHTER (Dr HENRY). **The Pygmy tribes of Africa.** (*Scott. Geog. Mag.* juin 1892, p. 289-301 ; juillet, p. 345-356, carte.)

Cet important travail passe en revue les différents groupes de tribus de Pygmées de l'Afrique équatoriale que le Dr Schlichter répartit ainsi : 1° Afrique occidentale (Olongos, Akoas, Belongos, au Gabon, sur l'Ogoué, sur le Congo); 2° Afrique centrale (Akkas, Ouamboutis, Batouas, dans le pays des Niam-Niam, des Monbouttous, des Makrakas, etc.); 3° Afrique orientale (dans le Kaffa, le Choa, l'Abyssinie du S. et d'autres pays de l'Afrique orientale), où des renseignements épars recueillis par les voyageurs M. Schlichter conclut à l'existence, à l'E. du Nil, au S. du Kaffa, dans les territoires encore inexplorés, au S. de la rivière Omo, d'une race naine semblable comme taille, comme aspect, comme usage, aux Pygmées du haut Nil et du haut Congo; 4° au S. du bassin du Congo sont les Boschimans et leurs congénères. Outre ces quatre grands groupes, il existe encore en Afrique d'autres tribus pygméennes ou semi-pygméennes; c'est par leur étude et par quelques remarques anthropologiques, anthropogénitiques et linguistiques que le Dr Schlichter termine son travail. Quant

Digitized by Google

aux Pygmées qu'a connus l'antiquité, M. Schlichter pense que plus d'une fois les auteurs anciens en ont parlé en pleine connaissance de cause et parce qu'ils possédaient sur les pays du haut Nil, etc., des renseignements très précis.

SCOTT KELTIE (J.). **The Partition of Africa.** (*Londres*, 1893, 498 p.)

Historique des événements qui ont amené le partage politique de l'Afrique, avec cartes.

WAUTERS. **Essais sur les colonies des Grecs.** (*Mouv. géog.*, 21 février 1892, p. 14-15, carte.)

L'Ivoire en Afrique. (*Nature*, 30 avril 1892, p. 343-344, fig.)

CONTRÉES DE L'ATLAS

ABBATE-PACHA. **Note sur les Pygmées de l'Atlas.** (*Bull. Soc. khédiviale de géog.*, 3e série, n° 10, 1892, p. 649-652.)

Critique les sources sur lesquelles M. Haliburton s'est appuyé pour soutenir l'existence réelle de tribus de race naine sur les versants des montagnes de l'Atlas.

BAURON. **Le Centre et le Sud de la Tunisie.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 2, p. 52-53.)

BELLET (DANIEL). **Les Chemins de fer en Tunisie.** (*Soc. géog. C. r.* 1892, n° 3, p. 63-64.

BOUTROUE (ALEXANDRE). **L'Algérie et la Tunisie à travers les âges.** (*Paris*, 1893, in-8.)

Reproduction de deux conférences archéologiques faites à la Société de géographie de Paris.

CASTONNET DES FOSSES. **La Tunisie.** (*Bull. de la Soc. de géog. de Lille*, août.)

DENIKER (J). **Les Populations de l'Algérie.** (*Nature*, 27 août 1892, p. 199-202, grav.)

DESFOSSÉS (EDMOND). **L'Ile de Tabarka et les Pêcheurs bretons.** (*R. de géog.*, avril 1892, p. 260-262.)

Bref aperçu historique sur cette île; poissons qu'on pêche sur ses côtes.

DU PATY DE CLAM. **Observations sur la Tunisie.** (*Soc. géog., C. r.*, 1892, n° 6, p. 132; n° 11, p. 269-270).

A propos de la communication de l'abbé Bauron (Cf. *Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 2, p. 52. Elles ont été suivies d'une réponse de l'abbé Bauron (*id*, *ibid.*, n° 3, p. 187-190.)

FLAMAND (G.-B.-M.). **Le Grand Atlas oranais et les régions limitrophes.** (*Nouv. géog.*, n° 95, 7 mai 1892, p. 75-78.)

Indication de ses différents aspects suivant les régions; énumère les faits d'ordre purement géologique qui amènent à admettre pour toute la région des changements profonds dans la nature des climats. Traces de l'homme dans le désert sud-oranais.

HALIBURTON. **Notes sur les tribus de Pygmées qui se trouvent au sud du Grand Atlas** (*Bull. Soc. Khédiviale de géog.*, 3e série, n° 10, septembre 1892, p. 653-660.)

Renseignements nouveaux recueillis sur les Pygmées du Maroc; leurs traits distinctifs.

Digitized by Google

LIOREL (JULES). **Races berbères, Kabylie du Jurjura.** Préface par M. Émile Masqueray. (*Paris*, Leroux, sans date, 544 p.)

MATHISS. **L'Algérie viticole.** (*Bull. de la Soc. de géog. de Lille*, juillet.)

PLAYFAIR (LIEUT.-COL.) AND BROWN (Dr ROBERT). **A Bibliography of Morocco from the Earliest Times to the end of 1891.** (*Royal Geog. Society Supplem. Papers*, vol. III, *Part.* 3, *Londres*, 1893, p. 203-476.)

Quatrième volume de la *Bibliography of the Barbary States*; contient la liste de 2243 ouvrages et un index.

RECLUS (ONÉSIME). **Le Recensement de l'Algérie en 1891.** (*Nouv. géog.*, n° 10, 1er octobre 1892, p. 145-154.)

Étude très minutieuse de ce recensement, qui, comparé à celui de 1872, montre une Algérie transfigurée.

SCHRADER. **L'Algérie en 1891.** (*Nouv. géog.*, n° 1, 16 janvier 1892, p. 4-6.)

D'après le rapport présenté par M. Burdeau et annexé au projet de loi fixant le budget de l'Algérie pour 1892, et à propos de ce rapport.

SCHRADER. **Le Chemin du Touat.** (*Nouv. géog.*, n° 4, 2 avril 1892, p. 49-50.)

Il faut prolonger vers le sud le chemin de fer de Djenian-Bou-Resq jusqu'à Ksar-al-Azoudj, et « au printemps prochain le Touat entrera par la force même des choses dans l'orbite de la France. »

TEISSERENC DE BORT (LÉON). **Renseignements sur la route d'El Golea à Géryville.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 7, p. 172-173.)

Elle est particulièrement pauvre en puits; la région de dunes qui s'étend sur 120 kilom., de Dayet-Amera à El Goléa, forme une sorte de bas-fond où se réunissent les eaux qui viennent du versant S. du Djebel Amour. Ces eaux se retrouvent en grande partie à El Goléa.

VANDERVELDE (ÉMILE). **L'Ile de l'Occident.** (*Bull. Soc. R. Belge de géog.*, 1892, mars avril, p. 97-117).

Impressions de voyage sur l'Algérie et surtout la Tunisie.

VUILLOT. **Voyage dans la région des chotts algériens.** (*Soc. géog. C. R.*, 1892, nos 9 et 10, p. 242-244.)

Cf. la note de M. du Paty de Clam à ce sujet (*id.*, *ibid.*, n° 3, p. 190-191).

WELSCH (JULES). **Note sur les étages miocènes de l'Algérie occidentale.** (*Acad. Sc. C. r.*, 17 octobre 1892, p. 566-568.)

SAHARA

COLONIEU (COMMANDANT). **Voyage au Gourâra et à l'Aouguerout, 1860.** (*Bull. Soc. géog.*, 1er trimestre 1892, p. 41-97, carte.)

Cette relation est accompagnée d'une carte de la région comprise entre le Tell algérien et Inçâlah, dressée en 1864 par Henri Duveyrier d'après les itinéraires du capitaine de Colomb, de Duveyrier lui-même et du commandant Colonieu, ainsi que d'a-

Digitized by Google

près les renseignements recueillis par H. Duveyrier entre 1856 et 1861 (échelle 1/2 000 000.)

FABERT (LÉON). **Voyage dans le pays des Trarzas et dans le Sahara occidental.** (*Bull. Soc. géog.*, 3e trimestre 1892, p. 375-392, carte.)

FABERT (LÉON). **Le Pays des Maures Trarzas et le Sahara sud-occidental.** (*Soc. géog., C. r.*, 1892, n° 5, p. 109-111.)

FOUREAU (F). **Exploration saharienne.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 9 et 10, p. 244-248, carte.)

Depuis les deux missions Flatters, M. Foureau est le premier Européen qui ait vu Temassinin et Hassi-Messegguem. Il a rapporté de son voyage 41 longitudes et 41 latitudes, ainsi que de très nombreuses altitudes, etc.

FOUREAU. **Voyage dans le Sahara.** (*Soc géog. C. r.*, 1892, n° 6, p. 133-134.)

Insiste sur l'insécurité de la région de Ghadamès à In-Salah, et propose de créer des postes français dans la région saharienne. — Cf. (*id.*, p. 134-135) les observations auxquelles cette proposition a donné lieu.

JACOTTET (HENRI). **Henri Duveyrier.** (*Nouv. géog.*, n° 6, 4 juin 1892, p. 92-93.)

MÉRY. **Exploration au Sahara.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 12, 13, 14, p. 313-317.)

Renseignements sur la région des *Gassi.*

REIBELL. **El Goléa.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 12, 13, 14, p. 334-335.)

Sur les résultats des sondages artésiens faits autour d'El Goléa.

ROHLFS (GERHARD). **Tuat.** (*Globus*, 1893, p. 274-77.)

ROLLAND (GEORGES). **Contribution à la connaissance du climat saharien.** *Acad. Sc., C. r.* 30 mai 1892, p. 1298-1301.)

Résumé des observations faites à l'oasis d'Ayata (oued Rir) en 1889, 1890 et 1891. Cf. *Ann. de géog.*, 15 janvier 1893, p. 255.

ROLLAND (GEORGES). **Le Régime des eaux artésiennes de la région d'El Goléa** (*Acad. Sc. C. R.*, 21 mars 1892, p. 694-698, coupe.)

ROLLAND (GÉORGES). **Le Régime des eaux souterraines de la région d'El Goléa.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 8, p. 179-180.)

Résumé de sa communication à l'Académie des sciences; le bassin d'El Goléa ne peut pas rivaliser avec celui de l'oued Rir.

ROLLAND (GEORGES). **Sur le régime des eaux souterraines dans le haut Sahara de la province d'Alger, entre Laghouat et El Goléa.** (*Acad. Sc. C. r.*, 29 février 1892, p. 508-510.)

ÉGYPTE ET AFRIQUE DU NORD-EST

The Beni Amer Country. (*Proceed.*, août 1892, p. 546-550, carte.)

Récit succinct de l'expédition faite dans le pays des Beni-Amer par le gouverneur général du littoral de la mer Rouge, Lewa Holled Smith, en février 1892. Son rapport et celui de M. Reginald S. Curtis, qui l'accompagnait, sont résumés dans cette courte notice.

Digitized by Google

BRICCHETTI-ROBECCHI. La Grammatica somali del Ferrand. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, juillet, 1892, p. 599-608.)

Critique des *Notes de grammaire Somali* de Gabriel Ferrand.

BOTTEGO. Nella terra dei Danakil. *Boll. Soc. Geog. Ital.*, mai 1892, p. 403-418, fig.; juin, p. 480-494, dessins et cartes.)

Le capitaine Bottego, parti de Massouah, s'est rendu successivement à Arkiko, à Zoula, à Arafali, à Meheder, où il a séjourné, à Eddi, à Goubi. Il est ainsi arrivé à Assab en longeant la côte du pays des Danakils. Ses observations sur l'aspect du pays qu'il a traversé, sur les Danakils, etc., sont intéressantes et très précises.

BETTINI (CAP. L.). Gl' idiomi parlati nella nostra colonia. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, janvier 1892, p. 54-67.)

Ce sont le tigré, le tigrégna, le saho, le dancali, l'agaoo, l'adaru ou edareb ou hadendoa, le baria et le baza, qu'on parle dans la colonie d'Erythrée.

BARATIERI. La Regione tra l'Anseba ed il Barca. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, mai 1892, p. 418-422, carte.)

D'après les « Considerazioni militari sulla regione tra l'Anseba ed il Barca » publiées par le colonel Baratieri dans la *Revista Militare Italiana*, accompagnées d'une carte intéressante.

BRUGSCH-PACHA. Le lac Mœris d'après les documents. (*Bull. Soc. khédiviale de Géog.*, 3e série, n° 9, 1892.)

CHAURAND (CAPITAINE HENRI DE). Cenno sulla costruzione della « Carta dell' Etiopia » in corso presso il Corpo di Stato Maggiore italiano. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, août-septembre 1892, p. 740-745.)

CAMPERIO (MANFREDO). L'Erythrée agricole. (*Mouv. géog.*, 30 octobre 1892, p. 121-122.)

Renseignements sur les tentatives de culture faites par des Italiens dans l'Oculécusai, etc.

CHAILLÉ-LONG BEY. L'Égypte et les provinces perdues. (*Paris*, 1892, in-8, 327 p.)

L'auteur a été le chef d'une expédition sur le Djouba et le lieutenant de Gordon dans la province Équatoriale.

FIORI. Saggi musicali dell' Eritrea. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, août-septembre 1892, p. 770-774.)

FUMAGALLI (GIUSEPPE). Bibliografia Etiopica, Catalogo descrittivo e ragionato degli scritti publicati dalla invenzione della stampa fino a tutto il 1891 intorno alla Etiopia e regione limitrofe. (*Milan*, 1893, 288 p. in-8.)

Liste d'environ 3000 ouvrages, relatifs à l'Éthiopie et aux régions avoisinantes.

KUPKA (P.-F.). Nil-Gezeiten und Bewässerung. (*Mittheil. der geogr. Gesellsch. Wien*, 1893, p. 165.)

OHRWALDER (J.). Aufstand und Reich des Mahdi im Sudan und meine Zehnjahrige Gefangenschaft daselbst, avec 1 carte. (*Innsbruck*, 1892, VIII et 320 pp. in-8.)

Digitized by Google

MODIGLIANO (Dr E.). **Viaggio fra i Batacchi indipendenti.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, février 1892, p. 177.)

OHRWALDER (R. P.). **De Délen à El-Obéid. Souvenirs d'un prisonnier du Mahdi.** (*Bull. Soc. khediviale de Géog.*, IIIe série, n° 9, 1892.)

PIROTTA (PROF.). **Esplorazione botanica della Colonia Eritrea.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, juillet 1892, p. 568-570.)

Lettre très élogieuse sur les travaux du Dr Achille Terraciano.

PIROTTA. **Sulle collezioni botaniche della Spedizione Brichetti-Robecchi.** (*Boll. Soc. geog.*, janvier 1892, p. 49-50.)

Elles ont été recueillies par M. Bricchetti-Robecchi dans son récent voyage à l'intérieur du pays des Somalis; un bon tiers des plantes sont nouvelles pour la science.

Il Dott. Schweinfurth e l'Eritrea. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, mars-avril 1892, p. 279-294.)

Ce sont deux lettres adressées à Manfredo Camperio. La première a trait surtout à la flore du pays, pour laquelle M. Schweinfurth divise l'Erythrée en 8 zones : le Samhara, les premiers contreforts, le versant éthiopien entre 1000 et 2000 mètres, les territoires de l'Ethiopie abyssine (la vallée du Mareb, l'ancienne province d'Hamasen), le territoire des Bogos et des Mensa, le pays au N. du Libca, la vallée du Barca et le protectorat soudanais sur les Beni-Amer et les Barca, enfin les îles Dahlak. — Il se montre dans la seconde lettre très pessimiste relativement au commerce de Massaouah et de l'Erythrée.

TERRACIANO (Dr ACHILLE). **Escursione Botanica alle terre degli Habab.** (*Boll. Soc. geog.*, août-septembre 1892, p. 774-786; octobre-novembre, p. 987-991, carte.)

Renseignements botaniques intéressants; relation détaillée du voyage, accompagnée d'une carte intéressante au 1,400,000. Cette relation se continue dans le *Bollettino* de 1893.

TERRACIANO (Dr A.). **Escursione botanica nelle isole Dahalak.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, mai 1892, p. 434-436.)

Courte lettre du botaniste voyageur.

TRAVERSI (Dr L.). **La Stazione di Let-Marefia.** (*Boll. Soc. Geog., Ital.* mai 1892, p. 401-403.)

Notice sur cette station établie au Choa.

VINCIGUERRA (PROF. D.). **Sulle Collezioni zoologiche della Spedizione Bricchetti-Robecchi.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, février 1892, p. 128.)

WICHMANN (H.). **Dr Wilhelm Junker.** (*Peterm. Mitth.*, 1892, n° 3, p. 66-67.)

Rapide et précise notice nécrologique sur ce voyageur.

AFRIQUE ORIENTALE ET RÉGION DES GRANDS LACS

Emin Pasha's Expedition to lake Albert Edward and Lake Albert. (*Proceed.*, août 1892, p. 540-546, carte.)

D'après les communications du Dr Stuhlmann.

Digitized by Google

Les Découvertes géographiques d'Emin-Pacha et du Dr Stuhlmann dans les bassins du lac Albert-Edouard et du haut Aruwimi. (*Mouv. géog.*, 26 juin 1892, p. 51-52.)

BAUMANN (Dr). **Durch Deutsch-Massailand und zur quelle des Kagera Nil.** (*Verhandl. Gesellsch. Erdk. Berlin*, 1893, p. 277-83).

Le Dr Baumann, dans son voyage de 1892 (de Tanga au lac Victoria et aux monts de la Lune), a découvert un nouveau lac sur le plateau Masaï et déterminé la source du Kaguera.

BEER (H. VON). **Die Wakuasteppe.** (*Mittheil. aus Deutsch. Schutzgeb.* 1893, p. 42-60)

Exposé d'un voyage dans le pays au nord de Rovouma.

BEHR (H.-F. VON). **Die Völker zwischen Rufizi und Rovuma.** (*Mittheil. aus Deutsch. Schutzgebieten*, 1893, p. 69-86.)

BRITISH EAST AFRICA. **And Uganda.** (*London, Chapman*, 1892, in-8, 67 pp. et carte.)

Historique de la colonie de l'Afrique orientale anglaise, d'après les rapports du capitaine Lugard. Quelques détails géographiques sur son expédition au lac Albert-Édouard.

FOSTER (CAPIT.). **Uganda, Notes on the Geography, Government and Inhabitants of Uganda, with a Sketch of his history to 1892. Prepared in the Intelligence Division of the War Office, 1892.** (*Londres*, fol. 7 p.)

GEDGE (ERNEST). **A recent Exploration, under captain F. G. Dundas, R. N., up the river Tana to mount Kenia.** (*Proceed.*, août 1892, p. 513-533, carte.)

Sur le navire le *Kenia*, M. Dundas a remonté le fleuve Tana jusqu'à des chutes à 580 kilomètres de la côte, puis a tenté, à travers le pays des Ouathakas et des Mbés, l'ascension du mont Kenia après avoir abandonné le steamer à Balarti. Le capitaine Dundas et M. Hobley se sont élevés jusqu'à une altitude d'environ 8,700 pieds, par une latitude de 0°6'46" S. — M. Ravenstein, dans les remarques qu'il a faites après la communication de M. Gedge, a fourni quelques indications sur la construction de la carte qu'il avait dressée pour suivre l'itinéraire du capitaine Dundas.

GOURDAULT (J.). **Au secours d'Emin-Pacha. Expédition allemande du Dr Peters, 1889-1890.** (*Tour du Monde*, 1892, t. LXIII, p. 225-288, carte et grav.)

Résumé de la relation allemande.

HORE (E.). **Tanganyika, eleven years in central Africa.** (*London, Stanford*, 1892, in-16.)

JACKSON (JAMES). **Socotora; notes bibliographiques.** (*R. de Géog.*, février 1892, p. 138-142; mars, p. 212-216; avril, p. 282-286; mai, p. 373-379; juin, p. 459-463; juillet, p. 43-48; août, p. 132-137.)

Après les *ouvrages* (159 nos), l'auteur énumère les cartes de Socotora (nos 160-176); puis viennent deux tables permettant de consulter rapidement la bibliographie dressée par M. Jackson.

Digitized by Google

LEROY (LE P.). **Sur la côte orientale d'Afrique.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 11, p. 279-280.)

Renseignements sur les Watwa, les Massaï et les Wa-tchaga.

LUGARD (CAPTAIN F. D.) **Characteriscs of African travel, with Notes on a Journey from the East Coast to the Albert lake.** (*Scottish, Geog. Mag.* décembre 1892, p. 625-642, carte.)

LUGARD (CAPITAINE F. D.). **Travels from the East Coast to Uganda, lake Albert-Edward, and lake Albert.** (*Proceed.*, décembre 1892, p. 817-841, cartes.)

Le capitaine Lugard s'est rendu en Ouganda par le pays des Masaï, en suivant la même route que MM. Thomson, Jackson, Gedge, etc.; mais il est revenu par une autre route, que suivra probablement le chemin de fer. M. Lugard en donne la description; puis il parle de l'Ouganda, de ses populations, de ses divisions administratives; il termine en racontant sa visite au lac Albert-Édouard, d'où il a gagné le lac Albert en contournant à l'E. le mont Rouvenzori.

MARCEL (GABRIEL.) **Les Sources du Nil à travers l'histoire.** (*Nature*, 26 mars 1892, p. 259-263, cartes.)

Tous les détails que portent les cartes d'Afrique du XVIe et du XVIIe siècle, en dehors des données ptoléméennes, ne reposent sur aucune base sérieuse, sur aucune information rapportée par un voyageur quelconque. L'intérieur de l'Afrique a été absolument inconnu jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, et les sources du Nil ne sont pas encore découvertes, à moins qu'il ne faille voir dans la rivière Kifou la branche la plus méridionale du Nil.

La Suisse africaine. (*Mouv. géog.*, 29 mai 1892, p. 43-44, carte et grav.)

C'est le pays compris entre le lac Victoria et les deux lacs occidentaux du Nil, où Emin Pacha et le Dr Stuhlmann ont trouvé, en 1891, une chaîne volcanique, celle du Mfoumbiro, et un volcan en activité, le Viroungo. Citations d'extraits de Stanley relatifs à cette région, ainsi que de la note publiée d'après une lettre du Dr Stuhlmann dans les *Mitteilungen* de von Danckelmann.

Un croquis joint à l'article donne l'ensemble de l'aspect orographique et hydrographique du pays.

MEYER (Dr HANS). **Die grossen Bruchspalten und Vulkane in Aequatorial Africa.** (*Deutsche geogr. Blätter*, 1893, t. XVI, p, 105-27.)

SCHYNSE. **Letzte Reisen, Briefe und Tagebuch blatter.** (*Herausgegeben von Karl Hespers, Cologne*, 1893, 100 pp. in-8.)

Relation de la dernière expédition du père Schynse, de Tobora au lac Victoria, à Boukoumbi et dans le Bouddou.

SIEGER (Dr ROBERT). **Das gegenwärtige Sinken der grossen afrikanischen Seen.** (*Globus*, 1892, p. 321-25.)

Appelle l'attention sur la nécessité d'observations systématiques pour étudier le desséchement progressif des grands lacs africains.

STUHLMANN (Dr). **Ueber seine Reise mit Dr. Emin-Pascha.** (*Verhandl. Gesellsch. Erdk. Berlin*, 1892, p. 487-492.)

Communication importante au sujet de la nature géologique et de la végétation de l'Afrique équatoriale allemande.

Digitized by Google

STUHLMANN (Dr F.). **Dr Emin Paschas letzte Expedition, 1891.** (*Peterm.* 1892, n° 6, p. 142-148.)

Lettre intéressante qui donne les résultats longtemps ignorés du voyage d'Emin; ces résultats ont été indiqués dans la *Chronique* du 15 juillet 1892, p. 501.

SUPAN. **Zur Karte von Dr Fr. Stuhlmann auf Tafel 16.** (*Peterm.*, 1892, n° 9, p. 214, carte.)

Insiste sur le caractère provisoire de cette intéressante carte au 1/1,000,000, qui donne les résultats obtenus par Emin-Bey pendant son dernier voyage, et indique toutes les découvertes faites par lui et par le Dr Stuhlmann.

SWAYNE (CAPT. H.-G. AND LIEUT. E.-J.). **Report on the Reconnaissance of Northern Somaliland, February to November 1891.** (*Bombay*, 1892 116 p.)

Ce rapport n'a été livré qu'en partie à la publicité. De nombreux passages ont été supprimés pour des raisons politiques par le gouvernement de l'Inde.

THOMSON (JOSEPH). **To lake Bangweolo and the unexplored Region of British Central Africa.** (*Geogr. Journal*, 1893, n° 2, p. 97.)

VITA HASSAN. **Die Wahrheit über Emin Pascha, die ägyptische Aequatorial Provinz und den Sudan.** (*Aus dem französischen Original übersetz von Dr B. Moritz, I Theil, Berlin*, 1893, in-8.)

Nouvelle contribution d'un témoin oculaire à l'histoire d'Emin Pacha, et du mahdisme dans l'Afrique équatoriale et le Soudan. Vita Hassan, fils d'un drogman italien de Tunis, a vécu dix ans sous les ordres d'Emin, en qualité de médecin et de pharmacien militaire. Il a laissé un volumineux manuscrit, dont la librairie Reimer publie en traduction la première partie. C'est un historique détaillé du Soudan égyptien, dans lequel sont insérées de nombreuses observations ethnographiques, et un tableau de l'organisation et du commerce de l'ancienne province Équatoriale.

WAGNER (Dr ERNST). **Die hypsometrischen und meteorologischen Ergebnisse der dritten ostafrikanischen Expedition von Dr Hans Meyer im Jahre 1889.** (*Peterm.*, 1893, p. 66, 82 et 97.)

ÉTAT DU CONGO

L'Ambulance anversoise de la Croix-Rouge congolaise. (*Bull. Soc. R. Belge de géog. d'Anvers.*, t. XVI, 3e fascicule, p. 266-290.)

L'Association de la Croix-Rouge congolaise a été fondée par décret royal du 31 décembre 1888. Des comités furent bientôt créés dans la plupart des grandes villes belges; celui d'Anvers, qui prit le nom d'Ambulance anversoise de la Croix-Rouge congolaise, a decidé, en 1891, d'ouvrir à Boma un hôpital provisoire, en attendant la création d'un établissement plus important à Moanda, sur les bords de la mer, dans un site particulièrement favorable. — A. H.

L'Expédition Bia au Katanga. De Lusambo à Bunkeia. (*Mouv. géog.*, 13 novembre 1892, p. 125-126; 27 novembre, p, 129-130; 11 décembre, p. 135-136.)

Exploration du haut Sankourou et de la région lacustre du haut Loualaba, avec un tableau de 16 lat. et alt., 1 long.

Digitized by Google

CHALTIN (LIEUTENANT). **De Bazoko à l'Uellé. Exploration de la rivière Lulu.** (*Mouv. géog.*, 10 juillet 1892, p. 58-59, carte.)

C'est le rapport du lieutenant Chaltin sur son exploration.

L'Orthographe des noms géographiques au Congo. (*Mouv. géog.*, 20 mars 1892, p. 25.)

Adopte dans ses grandes lignes le système d'orthographe proposé par la Société de Géographie de Londres, et prend ponr base le son véritable de chaque nom, tel qu'il est prononcé par les indigènes.

Le Congo à la Maison du Peuple. (*Mouv. géog.*, 6 mars 1892, p. 18-20.)

Conclusions du Dr Charbonnier et de M. Wauters, absolument opposées. Selon le Dr Charbonnier, « le climat du Congo est funeste pour l'Européen » ; pour M. Wauters, par le seul fait que le climat du Congo est tropical, et par conséquent débilitant, il constitue une grande difficulté pour l'occupation par les blancs ; mais il est moins mauvais que celui du Sénégal, de Sierra-Leone, du bas Niger, de Massaouah, et il s'améliore graduellement. Les conclusions de M. Wauters sont pleines de renseignements intéressants pour la géographie surtout économique du pays.

Les Travaux du chemin de fer du Congo. (*Mouv. géog.*, 3 avril 1892, p. 28-30, grav.)

Il a dépassé le kilomètre 17 depuis Matadi. Coup d'œil d'ensemble sur les travaux exécutés, les difficultés rencontrées, les moyens employés pour les vaincre.

DELCOMMUNE (ALEXANDRE) et BRIART (Dr PAUL). **L'Expédition Delcommune.** (*Mouv. géog.*, 14 décembre 1892; p. 130-142; 23 décembre, p. 149-150.)

C'est le rapport du chef de l'expédition racontant son voyage de Congo-Lutita (Lemanie, 18 août 1891) à Albertville (Tanganika, 20 août 1892), l'exploration du Loualaba et du Katanga, la découverte du lac Kassali et des gorges de Nzilo.

Exploration du Koango par le lieutenant Dhanis. (*Mouv. géog.*, 15 mai 1892, p. 39-40, grav.)

Renseignements sur le grand chef indigène du Koango, le Kiamvo Mouene Poutou Kasongo, qui a sa résidence sur la rive droite du Koango, par 6° 30' lat. S.

ÉTIENNE (Dr). **Le Climat de Banana.** (*Mouv. géog.*, 15 mai 1892, p. 41.)

Renseignements extraits du travail publié dans le n° 2 du *Bull. Soc. R. Belge de Géog.*, d'après des observations faites à Banana pendant l'année 1890.

ÉTIENNE (Dr). **Le Climat de Banana en 1890.** (*Bull. Soc. R. Belge de géog.*, 1892, mars-avril, p, 167-177.)

Extrait des publications de l'État indépendant du Congo (n° 7). En 1890, la marche de la température a été d'une grande régularité à Banana : la température la plus élevée a été 34° 2 (2 mars); la plus basse, 16° 6 (6 juillet). Il n'a jamais été observé de brouillard proprement dit; le régime du vent est très uniforme, et celui de S.-W. est de beaucoup le plus fréquent (49,3 p. 100). La hauteur absolue de l'eau tombée dans la saison des pluies de 1889-1890 a été de 620 millimètres, dont 201,5 en 9 jours au mois de novembre 1889; en 1890-1891, le pluviomètre n'a recueilli que 382 millimètres, dont 240,0 en 8 jours au mois d'avril.

HABENICHT. **La Carte de l'État du Congo, section 7 de la Special Karte von Afrika d'Habenicht.** (*Mouv. géog.*, 1er mai 1892, p. 36.)

Indication de tous les documents utilisés pour dresser cette section de la grande carte d'Habenicht.

Digitized by Google

Vers le Katanga. (*Mouv. géog.*, 5 mars 1892, p. 17-18.)

Lettres du capitaine Stairs et de M. de Bonchamps.

LEMAIRE (LIEUTENANT CHARLES). **Dans la région des cataractes.** (*Mouv. géog.*, 26 juin 1892, p. 53-54.)

Fin des intéressants renseignements ethnographiques (naissances, mariages, unions maritales, funérailles) dont la publication avait commencé dans le n° du 1er novembre 1891.

DE MEUSE (FERNAND). **Exploration du lac Léopold II.** (*Mouv. géog.*, 16 octobre 1892, p. 113-114.)

Au Katanga. Nouvelles de l'expédition Stairs. (*Mouv. géog.*, 15 mai 1892, p. 40.)

Lettres de MM. Stairs et de Bonchamps depuis le Tanganika jusqu'aux bords de la Louapoula, un peu en aval du point où cette rivière sort du lac Moéro; tableau des observations faites par le capitaine Stairs sur l'itinéraire de Tabora à Karema sur le lac Tanganika.

WAUTERS. **L'Expédition du capitaine Stairs. Du lac Tanganika au Katanga et du Katanga au Zambèse.** (*Mouv. géog.*, 24 juillet 1892, p. 62-65, carte et grav. — Cf. *id.*, 31 juillet 1892, p. 70; 14 août, p. 80.)

Publie le premier rapport du capitaine Stairs, et une lettre du même, pleine d'intéressants détails et suivie d'un précieux tableau de 36 alt., 28 lat., 10 long.

WAUTERS. **L'Expédition Paul Le Marinel au Katanga. Du camp de Lousambo chez Msiri.** (*Mouv. géog.*, 7 février, 1892, p. 9-11.)

Coup d'œil orographique et hydrographique sur la région parcourue; récit du voyage, tableau des observations faites au cours du voyage (23 lat., 23 alt., 2 long.)

WAUTERS. **Le Katanga.** (*Mouv. géog.*, 3 avril 1892, p. 27-28, carte).

Intéressants détails sur le climat, la faune, les cultures, la race. Il y a environ 6 mois de pluies (d'octobre à mars) et 6 mois de sécheresse (d'avril à septembre). Les orages sont fréquents. Le pays est beau, fertile, extraordinairement giboyeux; partout où vit le buffle commun du Cap vit la fatale mouche tsétsé. Les cultures sont très belles, étendues, variées; le sol fait l'objet d'un très grand trafic; le cuivre est très abondant. C'est un pays très riche et doté d'une population des mieux disposées au travail.

M. Swan, qui a fourni ces détails à M. Wauters, en a aussi donné d'autres sur la chasse à l'homme organisée par Msiri lui-même, et a rapporté qu'au dire des indigènes, la section de Loualaba qui s'étend du 9° 10' lat. au 7° lat. était libre de tout obstacle.

L'article se termine par l'indication des documents qui ont servi à dresser la carte du Katanga publiée dans ce numéro.

CONGO FRANÇAIS

BLIM. **Essais d'exploitations agricoles au Congo français.** (*Mouv. géog.*, 30 octobre 1892, p. 123.)

Union commerciale des intérêts belges et français dans le bassin du haut Congo. (*Mouv. géog.*, 17 avril 1892, p. 31-32.)

Il s'agit du rachat des steamers et des établissements de la maison Daumas et Cie

Digitized by Google

par la Société belge du Haut-Congo. — Cf. le n° du 1er mai 1892 (p. 37), qu'accompagne une carte des factoreries de la Société belge du Haut-Congo.

L'article fournit encore des détails sur le projets de création de la Société des caoutchoucs du Kassai.

L'Expédition Crampel. (*Mouv. géog.*, 20 mars 1892, p. 23, carte.)

D'après le rapport de M. Nebout publié dans le n° de mars 1892 du *Bull. du Comité de l'Afrique française;* constate avec raison que la géographie en est entièrement absente, et « que ce long, coûteux et douloureux effort de pénétration vers le Tchad n'apporte, en somme, à nos connaissances qu'un seul document, un nom de village : El Kuti, situé... on ne sait où ! »

DANZANVILLIERS (PAUL). Observations météorologiques au Congo français. (*Mouv. géog.*, n° 9, 3 septembre 1892, p. 137-138.)

Ces observations ont été faites à Brazzaville du mois d'août au mois de novembre 1891.

DELISLE (Dr F.). La Mission Dybowski. Parures et industries diverses. (*Nature*, 24 décembre 1892, p. 55-58, grav.).

Études des collections ethnographiques exposées au Muséum par M. Dybowski.

DERRECAGAIX (GÉNÉRAL). Explorations de MM. Monteil, Mizon et de Brazza. (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 11, p. 273-278.)

DYBOWSKI (JEAN). Lettres du Congo. La route de Brazzaville. (*Nature*, 23 janvier 1892, p. 119-122, carte et grav.)

A un kilomètre à droite ou à gauche de la route qui mène de Loango à Brazzaville, rien n'est connu, ni au point de vue botanique ou zoologique, ni même sous le rapport de l'ethnographie. Le Congo est une colonie fertile, superbe, « nos vraies *Indes noires* ». Renseignements sur les collections recueillies par l'explorateur.

DYBOWSKI. La mort de Crampel vengée. (*Bull. du Comité de l'Afrique française*, n° 5, mai 1892, p. 2-8, fig.)

Lettre adressée à M. Harry Alis, et publiée intégralement dans le *J. des Débats* des 7 et 10 mai 1892 ; elle raconte la vengeance tirée des Musulmans d'El-Kouti, assassins de Crampel. Après avoir traversé un pays extrêmement fertile, bien cultivé et très peuplé, où les villages se touchent, M. Dybowski a rencontré un pays désert jusqu'au misérable village du chef M'Poko, Makorou, situé sur un immense piton rocheux, le pic Crampel. Il a franchi une série de petites rivières se dirigeant vers le N.W., et a vu une rivière importante, large d'environ 18 mètres aux basses eaux à Makorou, suivre la même direction.

La Mission Dybowski. (*Bull. du Comité de l'Afrique française*, n° 4, avril 1892, p. 3-5, carte.)

Fragments de lettres annonçant le départ par El Kouti, et la vengeance tirée des assassins de Crampel.

DYBOWSKI. Récit de voyage. (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 15-16, p. 443-462, carte.)

Récit presque exclusivement historique et anecdotique; jusqu'aux dernières minutes, l'explorateur « a laissé de côté, avec intention, tous les renseignements qui se rapportent à l'état social du pays, à sa configuration, à son agriculture et à son commerce. » Il y a donc bien peu de faits à y recueillir.

GAILLARD. Le Congo français. (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 12-13-14, p. 342-343.)

Digitized by Google

H(ARRY) A(LIS). **Mission Dybowski : exploration de rivières dans le Congo français.** (*Nouv. géog.*, n° 4, 2 avril 1892, p. 53-54, carte.)

Note sur la carte des rivières M'Poko, Ombella, Kémo, explorées par MM. Brunache et Rébout. — Cf. un tracé rectifié de la rivière Kémo dans les *Nouvelles Géographiques* n° 5, 7 mai 1892, p. 78.

ALIS (HARRY). **L'Entente franco-belge en Afrique.** (*Bull. du Comité de l'Afrique française*, n° 5, mai 1892, p. 8-10, carte.)

Sur la nécessité d'une entente pour la question du M'bomou : la France « a pour elle la lettre des conventions ; mais, en toute équité, nous ne pouvons refuser de reconnaître que la lettre ne correspond pas à l'esprit des discussions de 1887 ». — Cf. *Mouv. géog.*, et *Bull. du Comité de l'Afrique française*, n° 10, octobre 1892, p. 2-3.

MEUNIER (STANISLAS). **Aperçu sur la constitution géologique des régions situées entre Bembe et le pic Crampel (Congo), d'après les échantillons recueillis par M. Jean Dybowski.** (*Acad. Sc. C. r.*, 11 juillet 1892, p. 144-146.

La route suivie par M. Dybowski recoupe trois massifs au moins de roches cristallines : à Zouli, à Yabanda, au pic Crampel.

MIZON (LIEUTENANT L.). **Récit de voyage** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 12-13-14, p. 366-382, carte.)

MIZON (LIEUTENANT L.). **Voyage dans l'Adamaoua, 1891-1892.** (*Tour du Monde*, 1892, t. LXIV, p. 225-288, carte et grav.)

Publié par Harry Alis.

MONNIER (MARCEL). **La Mission Binger.** (*Mouv. géog.*, 4 septembre 1892, p. 88-89.)

Reproduction d'une lettre publiée dans le journal le *Temps* du 18 août 1892.

NEBOUT (ALBERT). **La mission Crampel** (avec carte). *Bull. Soc. Normande de géogr.*, 1892, p. 217-47.

NÉBOUT (ALBERT). **La Mission Crampel, 1890.** (*Tour du Monde*, 1892, t. LXIV, p. 1-64, cartes et grav.)

Récit fait par le seul Européen survivant de cette malheureuse expédition.

NÉBOUT. **Rapport sur la Mission Crampel.** (*Bull. du Comité de l'Afrique française*, n° 3, mars 1892, p. 5-14, carte et fig.)

M. Nébout, le seul survivant de la mission, était chargé de l'arrière-garde ; il raconte ce qu'il a appris sur l'assassinat de Crampel et de Biscarrat. Fort peu de détails géographiques dans ce rapport, auquel on a joint les dernières lettres de Crampel.

Les Explorateurs français à l'ouest et au sud du lac Tchad ; jonction des expéditions Mizon et de Brazza. (*Mouv. géog.*, 29 mai 1892, p. 44-45.)

La Sanga constitue la véritable voie de pénétration vers le sud de l'Adamouna : le voyage de M. Mizon le confirme, et comble un blanc important de la carte d'Afrique entre le village de Godere, au S.-E. de Yola, atteint en 1882 par Flegel, et la Zannaga supérieure, la Sanga et l'Oubangi.

A la conquête du Tchad. L'Expédition du commandant Monteil de Ségou à Kouka. (*Mouv. géog.*, 12 juin 1892, p. 47-48, carte.)

Cette exploration complète admirablement celle de Binger ; elle traverse des régions

Digitized by Google

pour ainsi dire complètement ignorées. — Reproduit la lettre de Monteil publiée par la *Politique coloniale*.

VERNEAU (Dr). **La Mission Dybowski. Les Armes et les Instruments en fer de l'Afrique centrale.** (*Nature*, 3 décembre 1892, p. 7-11, carte et grav.)

Étude ethnographique sur les objets rapportés par le voyageur et exposés au Muséum.

SÉNÉGAL, SOUDAN, COTE DE GUINÉE

E. A. **Les Voies de pénétration vers le Soudan.** (*Bull. Soc. géog. Marseille*, 1er trimestre 1892, p. 51-56.)

Résumé d'une conférence faite à l'Association française pour l'avancement des sciences, le 23 septembre 1891, pendant le Congrès de Marseille.

AMAT DI SAN PHILIPPO. **I veri Scopritori delle Isole Azore.** (*Boll. dell. Soc. Geog. Ital.*, juin 1892, p. 529-540, cartes.)

Entre 1270 et le premier quart du XIVe siècle, les Italiens ont découvert et visité les îles atlantiques des Canaries, de Madère et des Açores. Ces découvertes sont mentionnées par des écrivains indigènes et étrangers. La plus ancienne mention qui en soit faite par les cartographes est de 1339 (carte de Duluri).

BINGER (CAPITAINE). **Du Niger au golfe de Guinée par les pays de Kong et le Mossi.** (Paris, Hachette, 1892, 2 vol. gr. in-8, 513 et 416 pp.)

Historique détaillé du voyage qui a fait disparaître la dernière grande tache blanche sur la carte du Soudan occidental. A noter, outre les découvertes orographiques et hydrographiques, des études ethnographiques qui jettent une vive lumière sur la répartition et le passé des races nombreuses qui peuplent la boucle du Niger. L'auteur a également examiné de très près les transactions commerciales des divers marchés. Plusieurs appendices : Notice sur l'établissement de la carte; Énumération de quelques termes géographiques usités en Mandi, en Haoussa, etc.; Bulletin météorologique; tableau comparatif des pluies entre le bassin du Niger et celui de la Volta; Saisons; Observations sur le climat; Flore et faune; Notes sur l'histoire générale de la dynastie Sourhaï-Mandé, etc., concourent à faire de cet ouvrage une contribution de premier ordre à la géographie de l'Afrique, un livre indispensable à quiconque s'occupe du Soudan.

BINGER. **Au fond du golfe de Guinée.** (*Nature*, 10 décembre 1892, p. 22-26, carte et grav.)

BROSSELARD-FAIDHERBE (CAP). **Casamance et Mellacorée. Pénétration au Soudan.** (Paris, 1893, in-4, 106 p.)

CARTES (GILBERT T.). **A Journey in Benin.** (*Proceed.*, juillet 1892, p. 457-459.)

Courte notice sur le voyage du gouverneur de Lagos de ce point à Ondo et Ilesha à travers un pays qui n'est qu'une vaste forêt.

C [HESNEAU] (M.). **Carte du Dahomey.** *Mouv. géog.*, n° 11, 5 novembre 1892, p. 164-165, carte.)

Le Dahomey. (*Mouv. géog.*, 17 avril 1892, p. 33, carte.)

Très courte notice.

DANCKELMANN (Dr VON). **Weitere Beiträge zur Klimatologie des Schutz**

Digitized by Google

gebietes von Kamerun. (*Mittheil. aus deutsch. Schutzgebieten*, 1892, p. 211-42.)

Exposé et discussion des observations faites de 1889 à 1892.

DANCKELMANN (FRH. VON). **Mitteilungen über die letzte Reise von Hauptmann Kling in die Hinterländer von Togo 1891-1892.** (*Verhandl. Gesellsch. Erdk.* Berlin, 1893, p. 313.)

Le capitaine Kling est mort de la dysenterie le 15 septembre 1892, sans avoir eu le temps d'écrire son rapport. M. von Danckelmann publie, d'après ses notes, les résultats géographiques de ce premier voyage dans le pays inconnu qui s'étend entre Salaga et le Borgou.

DECAZES. **L'Ouest africain : relation de voyage.** (*Bull. de l'Union géog. du nord de la France*, 2e trimestre 1892, p. 97-132.)

DELAVAUD (L.). **Carte du Dahomey par M. d'Albéca.** (*R. de Géog.*, mai 1892, p. 384-385.)

Indique quels ont été les travaux utilisés par l'auteur; sa carte, « résumant et coordonnant les publications antérieures et profitant de recherches inédites encore, constitue un document de premier ordre ».

GALLIÉNI (COLONEL). **La France au Soudan.** (*Nouv. géog.*, n° 6, 4 juin 1892, p. 81-84.)

Remarquable coup d'œil d'ensemble sur les trois parties (Sénégal proprement dit Rivière du Sud, Soudan français) du domaine français de ce coin d'Afrique.

GARRETT (G. H.). **Sierra Leone and the Interior, to the Upper Waters of the Niger.** (*Proceed.*, juillet 1892, p. 433-455, carte.)

Après avoir rapidement passé sur ses voyages sur la côte de Sierra-Leone et à Sherbro sur les Mendis, etc., M. Garrett parle avec quelques détails de ses excursions à l'intérieur du pays. Il insiste surtout, avec raison, sur son voyage de Port-Sokko au Niger et même plus à l'E. encore, par Falaba, Soulimania et Farana, jusqu'à Bissandougou, où il a été bien reçu par notre ennemi l'almami Somodon ou Samory. M. Garrett le représente sous des traits différents de ceux sous lesquels on a coutume de se figurer Samory en France.

GUILLON (L.). **Ma mission aux Rivières du Sud**, 1891. (*R. de Géog.*, octobre 1892, p. 259-264.)

Le voyageur, miné par la fièvre, n'a pas pu, comme il se le proposait, parcourir en tout sens le pays des Rivières du Sud et explorer l'intérieur; il a dû se borner à aller par les terres de Conakry à Boffa.

HOURST. **Exploration hydrographique du Haut-Niger et du Tinkisso.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 12-13-14, p. 340-342.)

LAJARD (J.). **Sur le langage sifflé des Canaries.** (*Acad. Sc. C. r.*, 11 janvier 1892, p. 84-86.)

Les conversations sifflées sont d'usage à la Gomère et à l'île de Fer; il était autrefois plus répandu et plus général.

MONNIER (MARCEL). **De la Côte d'Ivoire au Soudan méridional : mission de M. le capitaine Binger.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, nos 17-18, p. 499-529, carte.)

Relation pleine d'esprit et pleine de faits géographiques intéressants; mise en pleine lumière des différences d'aspect existant entre les deux régions parcourues par la mission, des différences de population aussi; renseignements sur les cours d'eau,

Digitized by Google

les pays, les villes traversées, ainsi que sur la géographie économique. — Cf. les lettres publiées précédemment dans les *Comptes rendus des Séances de la Société de géographie*, 1892, nos 9-10, nos 15-16, p. 248-249, p. 406-408.)

MONTEIL (COMMANDANT). **Réception du commandant Monteil.** (*Compte rendu Soc. de géogr.* Paris, 1893, p. 53-82.)

MOOKLER-FERYMAN (CAPTAIN). **Up the Niger Narrative of Major Claude Macdonald's Mission to the Niger and Benue rivers.** Londres, Philip, 1892.

MORGEN (C.). **Durch Kamerun von Süd nach Nord. Reisen und Forschungen im Hinterlande 1889 bis 1891.** (Leipzig, 1893, 390 p., in-8, avec 19 planches hors texte, 50 gravures et 1 carte.)

Le lieutenant Morgen, parti de la station de Yaoundé, a reconnu une partie du cours du Mbam, affluent du Zannaga. Dans une seconde expédition, il a gagné Bango, dans l'ouest de l'Adamaoua, et est revenu par la Bénoué. L'ouvrage finit par une étude économique de la colonie de Kameroun.

QUIQUEREZ (LIEUTENANT). **Exploration de la côte d'Ivoire, 1891.** (*Soc. géog. Bull.*, 2e trimestre 1892, p. 265-279, carte.)

Sous ce titre sont publiés les extraits du Journal de voyage de P. Quiquerez, renfermant des observations géographiques et ethnologiques. Du 4 avril au 10 mai 1891, 800 kilomètres de côtes ont été parcourus par ce voyageur : la plus grande partie en a été assurée à la suzeraineté de la France. La frontière avec la république de Libéria a été fixée. Il ressort de la publication de ce journal que le fleuve Fresco n'existe pas et que le Cavally paraît avoir une tout autre importance que le San-Pedro et le Taboù.

A. RAMBAUD. **La Mission Binger et ses résultats.** (*R. scient.*, 25 juin 1892.)

DE L'ORZA DE REICHENBERG. **De Kayes au Bambouk.** (*R. de géog.*, février 1892, p. 101-112; mars, p. 161-171.)

Récit d'une courte excursion faite au Bambouk en février 1890 sur l'ordre du colonel Archinard, et retour à Kayes.

DE L'ORZA DE REICHENBERG. **Le Manding de Niagassola.** (*R. de Géog.*, octobre 1892, p. 265-271 : novembre, p. 332-338; décembre, p. 433-439.)

Étude très détaillée, à tous les points de vue, de Manding dont Niagassola est la capitale; l'auteur insiste surtout sur les mœurs et les coutumes, la religion, l'industrie des Malenkés qui habitent le pays; puis il parle des castes entre lesquelles la population est divisée.

DE ROGOZINSKI (Mme H.-S.). **Une Ascension au pic de Santa Isabel, Fernando-Po.** (*R. de Géog.*, mars 1892, p. 197-203; avril, p. 287-295; mai, p. 366-372.)

Long récit, où l'amusant et le pittoresque tiennent beaucoup plus de part que la géographie. L'ascension a été faite avec beaucoup de difficultés; le 15 janvier 1890, M. et Mme de Rogozinski sont arrivés au sommet, à plus de 11,000 pieds.

SEVIN-DESPLACES. **L'Exposition Dybowski.** (*Nouv. géog.*, n° 11, 5 novembre 1892, p. 168-169.)

Sur l'exposition faite au Museum des collections rapportées par ce voyageur.

Digitized by Google

SEVIN-DESPLACES. **Équivalences soudanaises.** (*Nouv. géog.*, n° 7, 2 juillet 1892, p. 103-106.)

SEVIN-DESPLACES. **Soudan et Dahomey.** (*Nouv. géog.*, n° 5, 7 mai 1892, p. 67-68.)

« Le Soudan français est désormais compromis dans la boucle du Niger par le danger libérien, né du péril Sierra-Léonais, il faut que le Togoland, s'appuyant sur le Dahomey, échappe à l'absorption ou à la concurrence désastreuse de l'Angleterre et forme avec lui la grande tranchée préservatrice qui, du côté du S., sauvera peut-être un jour le Soudan français. »

P. VIGNÉ D'OCTON. **Le Fouta-Djalon d'après les dernières explorations scientifiques.** (*R. scient.*, 19 mars 1892, XLIX, p. 369.)

DE VILLEDEUIL. **Région du Niger.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 1, p. 10-11.)

Calcul des observations astronomiques du capitaine Monteil pour divers points de la région du Niger.

DE VOGUÉ. **Du Niger au golfe de Guinée par le capitaine Binger.** (*Bull. du Comité de l'Afrique française*, n° 2, février 1892, p. 3-6.)

D'après l'ouvrage de l'explorateur; indique les résultats obtenus par lui au cours de son premier voyage.

AFRIQUE AUSTRALE

BENT (THÉODORE). **The Ruins of Mashonaland and Explorations in the Country.** (*Proceed.*, mai 1892, p. 273-298, cartes et gravures.)

Relation très intéressante, dans laquelle l'auteur ne se borne pas à décrire les ruines de Zimbabye, mais raconte aussi ses explorations dans le pays des Machonas, qui s'appellent eux-mêmes Makalangas. Là encore se trouvent des ruines : à Matindela, auprès de la montagne Chibouroue; ailleurs, à Nyandger en particulier, ont été trouvées d'intéressantes peintures Boschimanes. Quant aux ruines de Zimbabye, etc., elles ont été érigées autrefois, avant l'époque musulmane, par des constructeurs venus de la péninsule arabique et paraissent à M. Bent être d'origine sabéenne.

BENT (J.-THÉODORE). **The Tribes of Mashonaland and their origin.** (*Scott. Geog. Mag.*, octobre 1892, p. 534-539.)

Les Makalangas sont de beaucoup la plus raffinée des races cafres.

BRYDEN (H. ANDERSON.) **Gun and camera in Southern Africa. A year of wanderings in Bechuanaland, the Kalaharidesert and the Lake River Country, Ngamiland, with Notes on Colonisation, Nations, Natural History and Sport.** (London, 1893, 544 p., cartes et gravures.)

M. CHAPER. **Les Mines de diamants de l'Afrique australe.** (*R. scient.*, 5 mars 1892, XLIX, p. 289.)

Conférence faite à l'Association française pour l'avancement des sciences.
Histoire de l'exploitation des mines de diamants.

CHRISTOL. **Disegni di Boscimani.** (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, janvier 1892, p. 51-53, fig.)

CHURCHILL (RANDOLPH S.) **Men, Mines and Animals in South Africa.** London — S.-Low, 1892, in-8°.)

Digitized by Google

COLONIE DU CAP. **Statistical Register of the Colony for the year 1892, with Supplement for March Quarter, 1893.** (Cape Town. 1893, 332 pp.)

DÈCLE (LIONEL). **Lettres sur l'Afrique méridionale.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 3, p. 64-66.) — Cf. n° 5, p. 104-105.

DÈCLE (LIONEL). **Mission dans l'Afrique centrale sur le Haut-Zambèze.** (*Soc. géog. C. r.*, 1892, n° 6, p. 137-142. Cf. n°s 12-13-14, p. 306-310.)

Renseignement sur les races du Haut-Zambèze.

P. A. **Expédition de M. L. Dècle et du comte Ph. de Lalaing aux Victorias Falls du Zambèze et au pays du Barotsés.** (*Bull. Soc. géog. Marseille*, 1er trimestre 1892, p. 31-37, carte.)

DISTANT (W. L.). **A Naturalist in the Transwaal.** (London, R. H. Porty, 1892, in-8°.)

DOVE (Dr KARL). **Niederschlagmengen am Kap der Guten Hoffnung.** (*Peterm.*, 1892, n° 7. p. 167-170.)

Très intéressant article de l'auteur du livre intitulé *Das Klima des ausser-tropischen Süd-Africa.*

DOVE (Dr KARL). **Von Walfisch-bai nach Otjinbingue.** (*Deutsche Colonialzeitung*, 1892, p. 151-53.)

FLICK (Dr). **Bericht über seine Reise durch die Kalahari zum Ngami-See.** (*Mitth. aus deutsch. Schutzgebieten*, 1893, p. 25-30.)

FOA (ÉDOUARD). **De Kilimane à Tête (Bas-Zambèze), 1891-1892.** (*Soc. géog. Bull.*, 1er trimestre 1892, p. 110-127.)

GRESWELL (WILL. PARR. REV.). **Geography of Afrika South of the Zambesi, with notes on the industries wealth and social progress of the States and peoples, with 3 maps.** (Oxford, Clarendon Press, 1892, in-16.)

HANN (J.). **Klima von Port-Nolloth.** (*Meteor. Zeitsch.*, 1893, p. 231.)

On manquait jusqu'ici d'observations climatériques pour la partie de la côte comprise entre le Cap et Walfischbai. Les rapports de la commission météorologique du Cap ont en partie comblé cette lacune en publiant deux ans d'observations à Port-Nolloth (29° 14' lat. S.)

HANN (J.). **Zum Klima von Caconda.** (*Meteor. Zeitsch.*, 1893, p. 229.)

Importante contribution à l'étude du climat de l'Afrique portugaise. M. Hann a calculé, d'après des observations faites de janvier 1889 à juin 1890, la moyenne mensuelle de pression, de température, d'humidité relative et de pluie à Caconda (1642 m. d'altitude, dans la région des sources du Counène).

MOUILLEFERT (P.). **Le Cap de Bonne-Espérance et ses principales productions** (*R. de Géog.*, mai 1892, p. 321-327; juin, p. 408-420; juillet, p. 28-35; août, p. 94-99.)

M. Mouillefert a visité la colonie du Cap en 1889 pour en inspecter les vignobles et y a recueilli quelques notes sur le pays, ses richesses naturelles et son agriculture. Après un aperçu général sur le pays, viennent des renseignements sur la configuration, le climat, la formation géologique, la végétation (voilà un ordre bien singulier et bien peu méthodique), sur l'importance de la production agricole de la colonie, les principales branches de production. L'auteur énumère ensuite les plus remarquables des

Digitized by Google

arbres indigènes aux forêts des pays et les espèces étrangères, parle des céréales et des cultures diverses, de la vigne, enfin des animaux du Cap, « une des colonies les plus florissantes de la Grande-Bretagne... »

PFEIL (Cte JOACHIM). **South-West Africa, English and German.** (*Proceed.*, 1893, July, p. 29-45.)

Étude économique des pays traversés par le comte Pfeil en 1892, de Port-Nolloth (colonie du Cap) à Walfischbai.

RANKIN (DANIEL J.). **Explorations in the Loangwa-Zambezi basin.** (*Scott. Geog. Mag.*, novembre 1892, p. 569-579, carte.)

Description des pays arrosés par le Zambèze et le Chiré, des royaumes principaux d'Oundi et de Makanga ; renseignements ethnographiques, surtout sur les Makangas. Tous les peuples du pays appartiennent à la grande tribu des Manganjas.

RECLUS (ONÉS.). **L'Afrique portugaise d'après des documents récents.** (*Mouv. géog.*, n° 11, 5 novembre 1892, p. 169-170 ; n° 12, 5 décembre 1892, p. 182-185.)

D'après le travail du P. Antonio-José de Sousa Barroso paru dans le *Boletim da Sociadade de Geographia de Lisbóa.*

SCHLICHTER (Dr HEINRICH). **Die Ruinen von Simbabye.** (*Peterm.*, 1892, XII, p. 283-286, plan.)

Considérations sur l'orientation des mouvements de Zimbabye; il faut envisager les murailles situées au S.-E. comme un grand gnomon semblable à ceux de Honan, de Babylone et de Memphis comme rôle astronomique.

SHARPE (ALFRED). **A Journey to Garenganze.** (*Proceed.*, janvier 1892, p. 36-47, carte.)

Le Garenganzé est situé à l'W. et au S.-W. du lac Moero, et fait partie du royaume de Msiri. M. Sharpe avait espéré en revenir par le S. du lac Moero; mais il ne l'a pas pu, et a dû en revenir par le N., comme il s'y était rendu. Sa relation fournit d'intéressants détails sur le Louapoula à son entrée et à sa sortie du lac Moero et sur les rivages sud-orientaux et nord-occidentaux du même lac, ainsi que le pays même de Garenganzé.

SWAN (ROBERT M. W.). **Notes on the geography and meteorology of Mashonaland.** (*Proceed.*, mai 1892, p. 299-306, carte.)

Le Machona central se compose de plateaux granitiques élevés, variant entre 3 000 et 5 000 pieds de hauteur, que dominent des collines granitiques isolées, atteignant le plus souvent 400 pieds, quelquefois 1 000. Après quelques renseignements géologiques M. Swan entre dans quelques détails sur la construction de la carte qui accompagne son travail; puis il fournit quelques indications sur le climat du pays, sur lequel soufflent, au moins en hiver, les vents du S.-E. L'article se termine par une liste des observations astronomiques et d'altitude faites par l'auteur.

SWAN (ROBERT M. W.). **Some Features of the ruined temples of Mashonaland.** (*Scott. Geog. Mag.*, octobre 1892, p. 539-544, fig.)

Sur l'orientation de ces monuments au soleil levant des solstices; il en ressort que la science astronomique était pratiquée à Zimbabye.

SWAN (ROBERT M. W.). **The Orientation of the buildings at Zimbabwe.** (*Proceed.*, mai 1892, p. 306-309.)

Elle fournit la preuve des sérieuses connaissances astronomiques des constructeurs des monuments de Zimbabye, Matindela, etc.

Digitized by Google

WAUTERS. Autour du lac Bangouélo. (*Mouv. géog.*, 24 janvier 1892, p. 5, cartes.)

Critique un rapport de la *British South Africa Company*, dont la carte représente le lac Bangouélo comme appartenant tout entier à l'Angleterre: la rive occidentale de ce lac appartient à l'État du Congo.

WICHMANN (H.). Die deutschen Missionsunternehmungen im Njassa-Gebiet. (*Peterm.*, 1892, n° 11, p. 249-256, carte.)

Cet article se compose de trois notices: la première sur l'expédition de l'Association des Frères, en 1891-1892, de Katunga à Makapalile (du nord-ouest au lac Nyassa); la seconde, sur l'expédition de la Société des Missions de Berlin: ces deux notices sont rédigées par H. Wichmann; la troisième est un voyage chez Merere, le chef de l'Usangou, extrait du Journal de M. Merensky, missionnaire de la Société de Berlin, d'après lequel le Dr B. Hassenstein a dressé la carte à 1/1,730,000 qui accompagne l'article.

WILKINSON (EDWARD). Die Kalahari Wüste. (*Peterm.*, 1892, n° 4, p. 73-74.)

Très courte note, destinée à accompagner la carte à 1/1 730 000 de la partie occidentale du territoire du Betchouana britannique et du désert de Kalahari.

H. Schirmer et H. Froidevaux.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Acme
Bookbinding Co., Inc.
300 Summer Street
Boston, Mass. 02210

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google